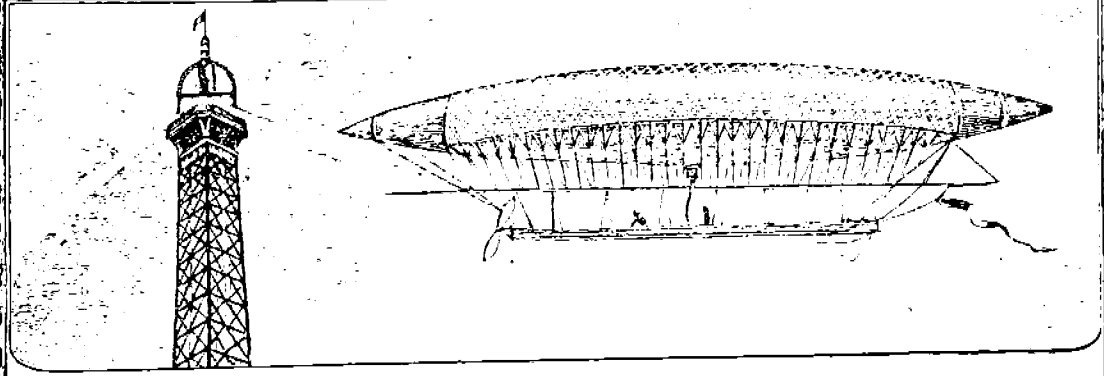
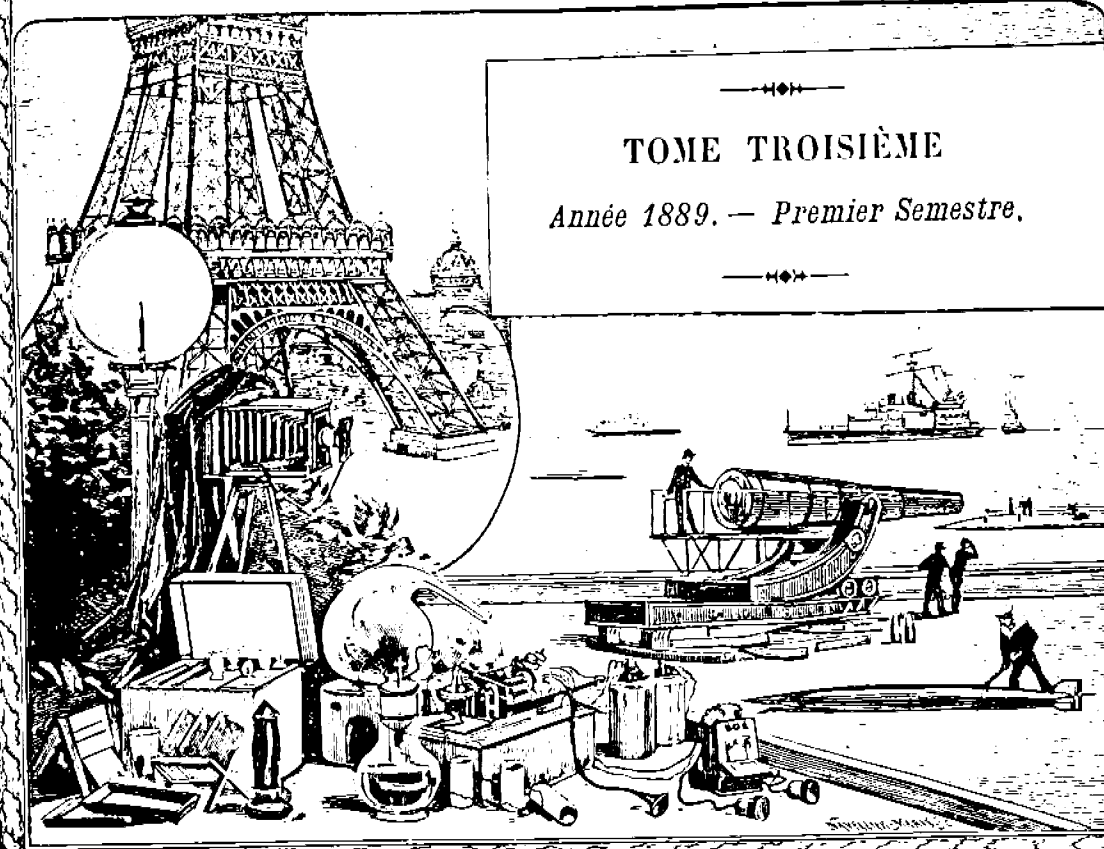


La Science Illustrée

JOURNAL HEBDOMADAIRE

Fondé sous la Direction de **Louis Figuier.**



TOME TROISIÈME

Année 1889. — Premier Semestre.

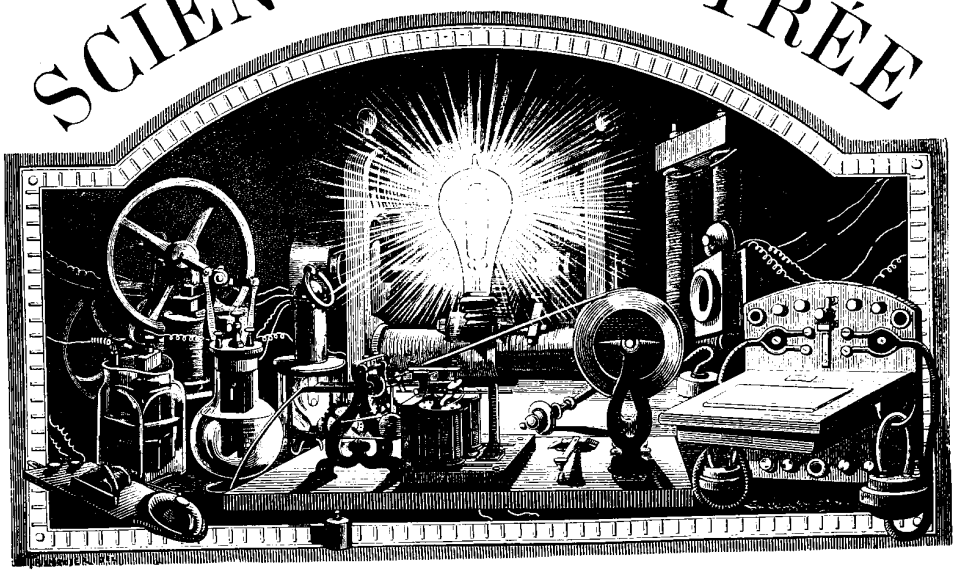
BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH, A PARIS, A LA LIBRAIRIE ILLUSTREE

CONDITIONS D'ABONNEMENT : PARIS et DÉPARTEMENTS, un an, 12 fr. — ETRANGER (Union postale), 14 fr.

Les lettres et mandats doivent être adressés aux directeurs de la Librairie Illustrée

N° 53. — 1er Décembre 1888.

LA SCIENCE ILLUSTRÉE



LA MONNAIE DE NICKEL

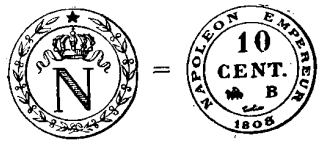
Quand donc nous débarrassera-t-on de ces affreux sous en cuivre! Voilà une exclamation que vous avez certainement entendue, si vous ne l'avez pas vous-même poussée. Il y a beau temps qu'ils sont jugés et condamnés; mais, tout décriés qu'ils sont, ils ne continuent pas moins à nous incommoder de leur vue et de leur poids. Inutile de rappeler, n'est-ce pas? les circonstances qui justifient cette défaveur et qui leur ont fait perdre leur procès devant l'opinion. Dans notre pays, on passe peut-être condamnation sur tout hormis la laideur: une chose est jolie ou elle n'est pas. C'est là le principal grief qui pèse sur ce malheureux billon de cuivre, et à lui seul il suffirait pour entraîner sa déchéance.

Ils sont cependant bien jolis, ces sous, quand ils sortent tout battant neufs des forges de Vulcain, succursales de l'Hôtel des Monnaies, étalant leurs faces éblouissantes comme le teint d'un Peau-Rouge. Mais quels appas éphémères! quelques jours de circulation suffisent pour les rendre ternes, noircis, lépreux, hideux; l'effigie artistique qui leur donne l'apparence voulue des médailles antiques disparaît rapidement sous la couche de vert-de-gris et les maculatures du temps, qu'elle représente la figure mélancolique du César de la veille, la sévère et noble silhouette de la République ou l'image de Sa Gracieuse Majesté. Aspect et contact répugnants, voilà pour l'extérieur. Ajoutez à cela un poids odieux et un volume encombrant que peuvent seuls défier les poches d'une marchande des halles.

Ceux enfin qui veulent porter le dernier coup mortel à ce vil billon de cuivre lui reprochent cyniquement son grand âge; ils prétendent que plusieurs centaines de siècles d'existence lui donnent droit à la retraite, qu'il a assez duré. Tout changerait, sauf les sous? Nous nous servirions, en plein XIXe siècle, de l'*æs rude* des civilisations primitives? Ce sont là des coups dont on ne se relève pas.

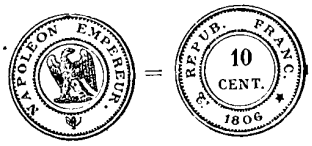
Et ce discrédit ne date pas d'hier. Il y a plus d'un demi-siècle qu'on demande autre chose et mieux.

Dès 1806, les pouvoirs publics en France se sont préoccupés de remplacer le billon de cuivre par une monnaie plus commode. On peut voir dans les collections de l'Hôtel des Monnaies une petite pièce frappée sous le premier Empire et composée d'un alliage de cuivre et d'argent. Mais elle avait l'inconvénient grave d'être facile à falsifier; aussi fut-elle démonétisée en 1852, à la refonte des monnaies de cuivre. En voici le fac-similé.

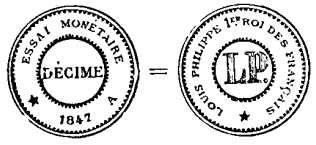


Cette tentative est intéressante, parce qu'elle impliquait l'idée de livrer au public des pièces valant

réellement 10 centimes; on sait, en effet, que notre monnaie divisionnaire n'est qu'un signe représentatif, n'a qu'une valeur conventionnelle, celle que lui confère l'estampille de l'Etat étant de beaucoup supérieure au prix du métal. Les essais subséquents cherchant la solution dans la composition bimétallique des pièces accusaient la même tendance. Déjà, sous le premier empire, on avait créé une petite pièce, formée d'un disque central en argent encastré dans



un anneau de cuivre. On reprit ce modèle en 1847, sous Louis-Philippe, mais l'essai n'eut pas de suite.



L'année 1852, celle de la refonte des cuivres, marque un certain progrès : on réduisit le module des sous de cuivre. Jugez ce que devaient être les sous de nos pères! Ceci n'empêche pas qu'on se mit aussitôt à l'œuvre pour créer une autre monnaie; c'est ainsi qu'en 1856 on fit essai d'un alliage de cuivre, zinc et nickel. Mais on n'aboutit pas, et il en fut ainsi pour toutes les innovations monétaires tentées sous le second empire.

Cependant les autres Etats transformaient leur monnaie, se hâtant d'abandonner les sous barbares. Les Américains, hommes pratiques par excellence, ont été les premiers à entrer dans cette voie. Dès 1860, les Etats-Unis adoptèrent la monnaie de billon en alliage de cuivre et de nickel. C'en était fait de la souveraineté de Son antique Majesté le billon de cuivre. L'exemple des Etats-Unis ne tarda pas à être suivi par les Belges, les Suisses, les Allemands, les Serbes. Partout le nickel fut reconnu d'un excellent emploi monétaire.

Impossible toutefois de l'employer pur et de se débarrasser complètement du vieil arsenal de cuivre en circulation. Le nickel étant, au début de la transformation de la monnaie de billon, un métal fort cher et difficile à obtenir, presque encore un métal de laboratoire, on se contenta de le mélanger avec le cuivre. Les qualités demandées étaient d'ailleurs ainsi obtenues : pièces élégantes, propres, d'un petit module, d'un faible poids, presque inaltérables.

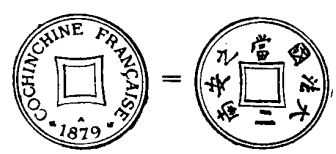
Malgré tous les avantages de cette monnaie divisionnaire, et bien que nous possédions en Nouvelle-Calédonie les plus riches gisements de nickel du monde, nous sommes encore à la désirer en France. On n'est guère pressé dans notre pays. Il est vrai qu'une commission pour l'étude de la monnaie de nickel a été nommée à la Chambre et que l'administration monétaire a soumis divers types à l'examen de nos honorables.

La monnaie de nickel a naturellement déjà ses détracteurs, et ils font observer avec une certaine apparence de raison que le public confondra aisément certaines pièces en nickel avec les pièces en argent qui ont sensiblement la même taille et le même éclat métallique. Cette confusion est assurément possible dans les endroits peu éclairés et sera plus fréquente chez les personnes dont la sensibilité tactile sera émoussée par un long travail manuel. Il y a donc là une source d'erreurs possibles, dont la prise en considération a peut-être contribué à retarder l'adoption de la nouvelle monnaie. L'administration de la Monnaie, il est vrai, a cru obvier à cet inconvénient en proposant, au lieu de pièces rondes, des pièces à vingt pans. Voilà beaucoup de pans, ce nous semble, sur une petite circonférence pour qu'ils puissent être aisément perçus au toucher.

En tout cas, il faudra ôter ses gants pour pouvoir les apprécier. Et ces angles, que dureront-ils? L'usure en aura bientôt raison. Ajoutez à cela que les modèles proposés sont précisément susceptibles de provoquer les erreurs qu'on cherche à éviter. Ces types sont : une pièce de 20 centimes de 24 millimètres de diamètre, une pièce de 10 centimes de 22 millimètres, une pièce de 5 centimes de 20 millimètres. Or, si on se rappelle qu'une pièce de 1 franc en argent a 23 millimètres de diamètre, il paraîtra de toute évidence qu'aussi bien la pièce de 20 centimes que celle de dix centimes en nickel pourront être confondues avec le franc en argent.

Dans des conditions pareilles le problème n'était qu'imparfaitement résolu, et il y avait à faire mieux. M. T. Michelin s'est appliqué à l'étude de cette intéressante question, et il propose une solution qui, pour être simple, n'en est pas moins originale et qui, en tout cas, remédie d'une façon absolue à l'inconvénient capital des pièces en nickel. « Mon moyen est des plus simples, dit M. Michelin; au lieu de faire des pièces pleines, fabriquez des pièces trouées. Plus de confusion possible alors avec les pièces en argent; le simple palper suffit pour faire la différence. A reste, si cela ne vous suffit pas, prenez double garantie en y joignant des pans. Mais le trou est absolument indispensable. »

Au reste, M. Michelin ne prétend pas à la paternité de l'idée. Il nous montre toute une série de pièces trouées, en cuivre celles-ci, qui sont actuellement en circulation. Dans le nombre il y en a de très



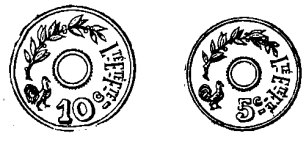
jolies frappées par la Monnaie française pour Cochinchine et le Tonkin.

La fabrication en est donc facile, et l'administration monétaire aurait bien dû comprendre l'agrément de ces pièces et s'arrêter à ce modèle qui représente la solution parfaite, au lieu de perdre du temps en essais inutiles.

Les pièces trouées en nickel que propose l'honorable novateur auraient le même module que les pièces suisses, même grandeur et même épaisseur, et porteraient la gravure ci-dessous ou toute autre, au choix de MM. les administrateurs de la Monnaie. La pièce de 20 centimes serait en nickel pur, mesurant 21 millimètres de diamètre et pesant 3 gr. 60;

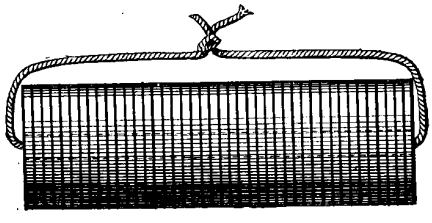


les pièces de 10 centimes et de 5 centimes seraient formées d'un alliage de 3/4 de cuivre et de 1/4 de nickel; les premières, mesurant 19 millimètres de

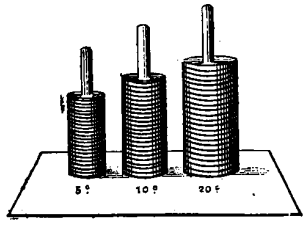


diamètre, pèseraient 8 grammes, ce qui fait, pour 300 pièces valant 35 francs, un poids de 800 grammes, soit 2 kil. 700 de moins que 35 francs de sous de cuivre et 200 grammes de moins également que 35 francs des sous à pans proposés par l'administration monétaire.

En résumé, toute espèce d'avantages avec les pièces



trouées : diminution du volume, du poids, économie du métal à employer, pas de confusion avec les pièces



en argent. Ce n'est pas tout : des appareils fort simples, des broches, des ficelles, des tiges métalliques sur lesquelles on pourra enfiler les piles de sous, permettront, avec une manutention facile, d'en faire une comptabilité des plus expéditives. Voilà encore un côté que les grandes administrations, chemins de fer, omnibus, etc., apprécieront à leur valeur.

Comme vous voyez, ami lecteur, ces sous percés sont destinés rien moins qu'à révolutionner le monde...

Ici, nous aurions grande envie de glisser sur un point qui nous inquiète tant soit peu, mais nous ne pouvons décemment le faire dans la *Science illustrée*.

Nous entendons parler du côté artistique de la question. Il y a des gens qui réclameront, au nom de l'art, contre cette innovation et qui protesteront que c'est dénaturer le caractère sacro-saint des monnaies que de vouloir diminuer leur analogie avec les médailles.

M. Michelin, qu'aucune difficulté n'arrête, a réponse à ces tenants de l'art et de l'esthétique. Lui aussi, dit-il, aime beaucoup les médailles grecques et autres; il est un fervent des choses de l'art, mais chaque chose en son temps et à sa place. Qu'on fasse mieux plus tard, mais, pour l'amour de Plutus et de Junon, qu'on remplace les sous bien vite... On désespère alors qu'on espère toujours.

M. E.

ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE

LE CRIME ET LA FOLIE

Les problèmes que soulève l'anthropologie criminelle sont de ceux dont l'on ne saurait méconnaître l'importance. Depuis quelques années, à mesure que l'observation arrive à une connaissance plus exacte des relations du corps et de la pensée, une école a pris naissance qui demande la revision des lois pénales dans un sens moins abstrait, plus naturel, plus conforme aux injonctions de la science et par conséquent plus équitable. L'anthropologie criminelle a déjà produit toute une littérature (1); elle compte en France et à l'étranger, mais surtout en Italie, des spécialistes éminents, dont les investigations tiennent une place de plus en plus grande dans les préoccupations des sociologistes, car ce mouvement scientifique a pour but final la solution de la question suivante : « Un crime étant commis dans des circonstances mal déterminées, dans des conditions difficilement explicables, quelle est la part de responsabilité réelle qu'il convient d'attribuer au coupable ? »

Le récent drame de Sidi-Mabrouck paraît bien rentrer dans cette catégorie. De la lecture des débats du procès de Constantine, il parait résulter que le meurtrier n'a pas obéi à l'un des mobiles vulgaires qui arment la main des pourvoyeurs attitrés de la guillo-

(1) Nous citerons tout particulièrement les ouvrages suivants publiés par l'éditeur Félix Alcan : Lombroso, *l'Homme criminel*; — Maudsley, *Crime et folie; la Pathologie de l'esprit*; — G. Tarde, *la Criminalité comparée*; — Féré, *Dégénérescence et criminalité*; — Ribot, *l'Hérédité psychologique*.

tine, et il y a là un cas dont s'emparera certainement la science médico-légale. C'est à propos de ce drame étrange que nous voudrions aujourd'hui dire quelques mots des théories nouvellement émises en matière d'anthropologie criminelle.

Suivant M. Maudsley, il convient, lorsqu'on apprécie la responsabilité morale d'un criminel, de tenir le plus grand compte des antécédents héréditaires, des troubles du cerveau, des maladies nerveuses, en un mot de l'influence des organes sur l'intelligence et sur la volonté. « Tous ceux, dit-il, qui ont étudié les criminels, savent qu'il existe une classe distincte d'êtres voués au mal, dont la horde se rassemble dans nos grandes villes, se livrant à l'intempérance, aux rixes, à la débauche, sans souci des liens du mariage ou des empêchements de la consanguinité, et propageant toute une population criminelle d'êtres dégénérés.

« Un air de famille les dénonce comme compagnons marqués, notés et signalés par la main de la nature pour l'œuvre de honte. Scrofuleux, difformes, la tête anguleuse et mal conformée, ils sont stupides, fainéants, rachitiques, dénués d'énergie vitale et souvent épileptiques. En général, leur intelligence est médiocre et défectueuse, bien qu'ils soient excessivement rusés, et beaucoup d'entre eux sont faibles d'esprit ou imbéciles. Les femmes sont laides de visage, sans grâce ni dans l'expression ni dans les mouvements.

« Les enfants qui deviennent criminels de bonne heure ne montrent pas l'aptitude à l'éducation des classes laborieuses supérieures; les facultés d'attention et d'application sont chez eux très incomplètes, la mémoire est mauvaise; ils n'apprennent qu'avec lenteur, beaucoup d'entre eux sont faibles et d'esprit et de corps, et quelques-uns même positivement imbéciles. »

Il résulte de là que le crime n'est pas toujours simplement le fait de céder à un penchant vicieux ou à une mauvaise passion qu'on eût pu réprimer en exerçant sur soi le contrôle ordinaire; c'est parfois, et très clairement, le résultat d'une véritable névrose qui a des rapports étroits par sa nature et ses origines avec d'autres névroses, spécialement avec l'épilepsie et les névroses délirantes. Cette névrose est elle-même le résultat physique des lois physiologiques de la production et de l'évolution. « Comment s'étonner que la *psychose* criminelle, qui n'est que le côté mental de la névrose, soit, dans la pluralité des cas, une maladie incurable, et que le châtiment soit impuissant à produire une réforme durable? Le chien est retourné à ce qu'il avait vomi, et la truie après avoir été lavée s'est vautrée de nouveau dans le bourbier.

« Une véritable réforme impliquerait la *ré*-formation du naturel de l'individu; mais comment ce qui s'est formé par la succession des générations pourrait-il se *ré*-former dans le terme d'une seule vie? »

De même que les autres écrivains de l'école positive de criminologie, M. Féré admet que le crime et la folie ont un caractère commun de fatalité originelle; il les regarde, en outre, comme deux espèces d'un même genre : la dégénérescence. Repoussant la théorie atavique du crime, il soutient contre M. Lombroso que « le type criminel n'est pas suffisamment défini ni séparé des types qu'on peut considérer comme normaux ». Il n'admet pas, avec M. Tarde, que le type criminel puisse être considéré comme un type professionnel, parce que la criminalité, dit-il, ne constitue pas « un mode d'activité sociale analogue à celui qui entre dans une profession quelconque ». Suivant M. Féré, la criminalité et la folie augmentent parallèlement à la civilisation. « Il n'y a pas lieu de s'en étonner : la civilisation, en effet, le développement des sciences et de l'industrie est la conséquence de la nécessité de l'adaptation au milieu. Les modifications cosmiques sont extrêmement lentes, mais elles déterminent des modifications organiques de l'espèce qui sont beaucoup plus rapides. Les hommes deviennent peu à peu incapables de s'accommoder des ressources dont se contentaient leurs ancêtres. La consommation en aliments, en excitants, en matières à satisfaction de tout ordre s'accroît de jour en jour. Pour satisfaire ses besoins sans cesse multipliés, l'homme s'épuise à la lutte contre les éléments; et c'est pour compenser les effets de cet épuisement qu'il s'efforce d'appeler au secours de ses bras défaillants les ressources de son esprit qui vont compenser par des inventions multiples l'insuffisance de ses forces propres. Mais chaque effort nouveau d'adaptation, chaque progrès de ce que nous appelons la civilisation est une nouvelle cause d'épuisement qui se manifeste toujours avec plus d'intensité sur les individus les plus affaiblis...

« C'est moins en raison de la fatigue personnelle qu'en raison de l'épuisement héréditaire, du surmenage capitalisé que la race subit l'impôt progressif de la dégénérescence et devient moins capable d'efforts productifs. »

La criminalité est plus fréquente dans les grandes villes que dans les campagnes, parce que la tendance à vivre de l'effort étranger est d'autant plus intense que l'exemple montre la voie, et, si l'instruction n'arrête pas la dégénérescence, c'est qu'elle développe les désirs, qu'elle exagère la disproportion entre les besoins et les moyens de les satisfaire; mais s'il n'y a entre le criminel et l'aliéné un lien de parenté évidente, les tribunaux ne doivent établir aucune distinction entre le prévenu moralement responsable et celui qui ne l'est pas : dans les deux cas, la justice se trouve en présence d'individus nuisibles, qui parfois ne méritent pas sa haine, mais contre lesquels la société doit se prémunir « si elle ne veut point voir précipiter sa propre décadence ». Seulement, M. Féré voudrait que la collectivité sociale fût astreinte à la réparation des conséquences du crime. Chaque citoyen ayant à payer une part de cette réparation comprendrait plus directement l'utilité de concourir par lui-même, dans la mesure de ses forces disponibles, à la prévention des nuisances de tout ordre, c'est-à-dire à la « prévention des dégénérescences ». Enfin,

M. Féré, adversaire de la peine de mort, veut que les criminels soient tenus simplement en tutelle jusqu'à ce qu'ils ne constituent plus une menace de danger pour la sécurité générale. La criminalité qui est comme la folie une forme de la dégénérescence doit être soumise à un traitement médical et moral.

M. Lombroso avait d'abord soutenu l'assimilation du criminel au sauvage primitif et expliqué le crime par l'atavisme, ne voulant pas qu'on en rendît compte par la folie. Dans la suite, il a expliqué le crime à la fois par l'atavisme et l'aliénation mentale, mais cette combinaison est écartée par M. Tarde, pour ce motif que la folie, résultat de la civilisation, est inconnue chez les races inférieures; si donc le criminel est un fou, il ne peut pas être un sauvage. Il faut choisir entre les deux hypothèses.

On voit que les criminalistes de la nouvelle école « positive » sont loin d'être d'accord et sur les causes et sur la répression des crimes.

Mais, si l'anthropologie criminelle ne date que d'hier, il importe néanmoins de suivre de près ses développements, parce qu'elle est appelée à jouer un rôle considérable dans l'évolution des lois sociales.

M. LEGRAND.

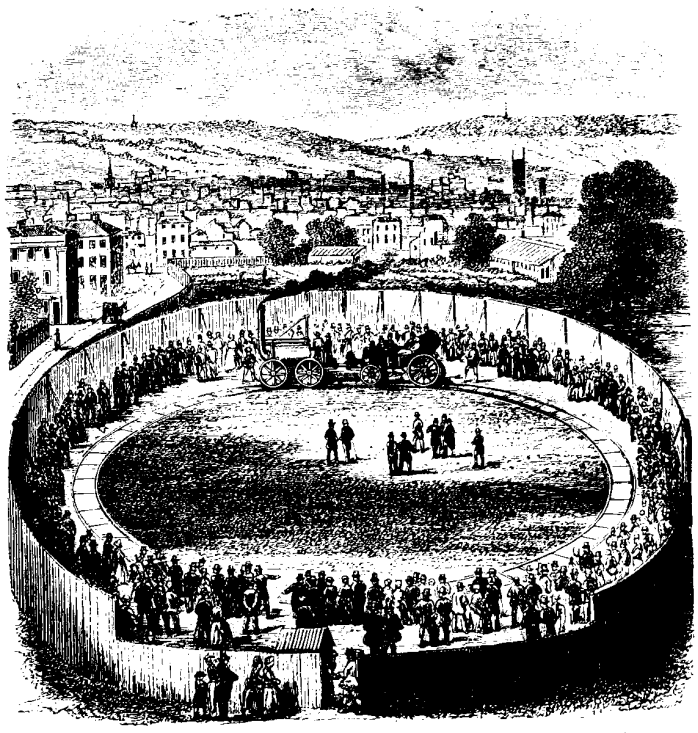


FIG. 1. — Essai de la machine de Trevithick sur un chemin de fer circulaire, près du New-Road, à Londres, en 1808.

LES CHEMINS DE FER

LA NAISSANCE

DE LA LOCOMOTIVE

Il y a juste quatre-vingts ans que la locomotive a été expérimentée pour la première fois sur ses rails. Cet événement mémorable a eu lieu à Londres en 1808. Cependant l'anniversaire d'un progrès aussi majeur ne paraît avoir excité aucune émotion de l'autre côté du détroit. Nous allons essayer de réparer de notre mieux une omission aussi regrettable.

Nous nous acquitterons avec d'autant plus de satisfaction de ce devoir que la locomotive est à proprement parler d'origine française. En effet, elle a été imaginée en 1770 par un ingénieur militaire lorrain nommé Cugnot, originaire de la petite ville de Void. Il n'a pas fallu moins de trente-huit ans pour qu'on lui donnât son complément naturel le *rail*. Pendant ces trente-huit années le génie des inventeurs s'était épuisé à combiner de lourdes et impuissantes voitures à vapeur. L'homme de génie qui donna le rail à la locomotive et la locomotive au rail, Trevithick, partagea les illusions de ses contemporains.

Il commença par construire une voiture à vapeur pour le service des mines de charbon du sud du comté de Cornouailles, dont il était originaire. Quand il crut avoir résolu le problème, il résolut de mettre sa locomotive sur les chemins à ornières afin de lui donner plus de vitesse. L'expérience eut lieu dans un champ dont la surface était de près d'un hectare, et qu'il fit entourer d'une palissade circulaire. La voie avait à peu près 200 mètres de développement et la locomotive les parcourut triomphalement avec une vitesse de 20 kilomètres par heure.

Le théâtre de cette grande victoire semblait prédestiné à être consacré aux chemins de fer. Il était situé sur le bord d'une route à peu près déserte qui conduisait de l'extrémité nord de la Cité au Regents-Park et qui portait le nom alors justifié de New-Road. Aujourd'hui on y a établi la gare du North-Western, une des plus splendides de Londres. Il est à une portée de fusil du magnifique tunnel dans lequel circule le Métropolitain. Cependant Trevithick ne fut pas satisfait de son expérience.

Comme le montre la gravure du temps que nous reproduisons, la locomotive ne remorquait qu'un seul

wagon, une sorte de calèche qu'on avait remplie de voyageurs. Un spectateur se servit de cette circonstance pour persuader à Trevithick que les roues de sa locomotive n'auraient pas assez d'adhérence sur les rails pour entraîner tout un convoi, et que par conséquent il fallait se contenter de faire remorquer les convois par des chevaux sur les chemins à ornières. Il lui démontra que les locomotives n'étaient bonnes que sur les routes ordinaires.

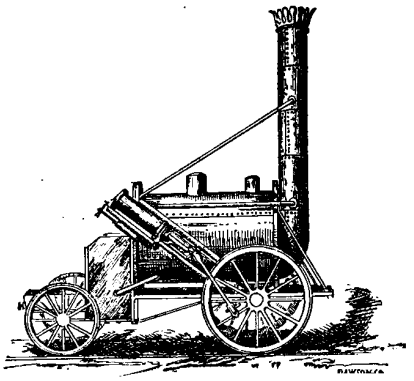


FIG. 2. — « Rocket » de George Stephenson.

Après deux jours d'expériences Trevithick démontait ses rails, et ramenait sa locomotive dans le Cornouailles, où il l'employa à la traction dans la mine de houille de Penn-y-Darran. Il avait fait subir à sa machine quelques modifications avantageuses, et le service marcha convenablement pendant quelque temps, à la grande stupéfaction des habitants d'un comté fort éloigné de Londres, et où les superstitions les plus grossières sont encore répandues de nos jours.

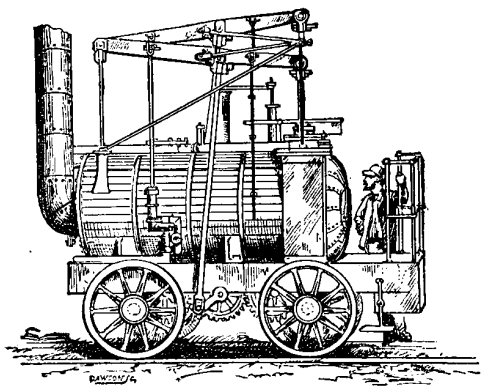


FIG. 3. — « Puffing Billy » de Hedley, 1813.

On raconte qu'un jour Trevithick conduisit sa locomotive sur une route à péage et demanda au préposé ce qu'il devait pour sa taxe. « Rien, monsieur le Diable, répliqua le pauvre diable, en tremblant de tous ses membres, mais passez bien vite. » Un jour la locomotive sortit de la route et tomba dans un fossé. Cet accident produisit un vif effet sur l'esprit de Trevithick, profondément dégoûté des difficultés de toute nature dont il était environné. Il en tira la conclusion qu'il n'avait fait que de résoudre un problème curieux sans aucune portée pratique, et que les locomotives étaient un rêve, que ces machines ne pouvaient servir ni sur les routes ordinaires, ni sur les rails.

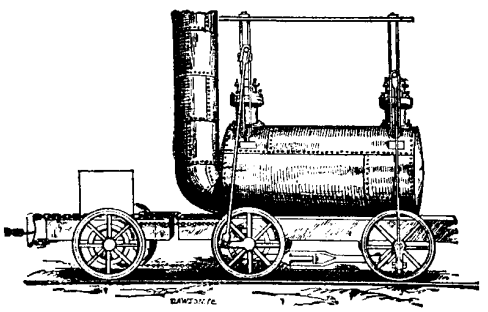


FIG. 4. — Locomotive de George Stephenson, en 1815.

Mais comme son moteur était excellent surtout pour l'époque, il le démonta, le mit sur un bateau et l'employa à mener une pompe. Telle fut la fin ignominieuse de la première locomotive.

Ces préjugés étaient si profondément enracinés qu'un inventeur nommé Blennkusop de Leeds, prit en 1811 un brevet pour un rail dentelé dans lequel les dents d'une roue spéciale devait s'engrener pour produire de l'adhérence. Ce système fut en usage pendant plusieurs années dans les environs de Leeds pour amener à la ville les charbons de la mine Undlison. Il marcha tellement bien, que l'empereur Nicolas étant venu en Angleterre, dans le courant de 1816, visita solennellement l'établissement et fit de grands compliments à l'inventeur. Ce qui précède nous montre que c'est seulement petit à petit qu'on s'est décidé à associer deux organes qui paraissent destinés l'un à l'autre, la locomotive et les rails. Le modeste Cugnot, qui inventa le fardier à vapeur pour servir sur les routes ordinaires, est donc bien en réalité l'inventeur de la traction moderne. Cependant Henry Liouville, le regretté représentant de Commercy, est mort sans avoir eu la satisfaction d'obtenir qu'une statue de ce héros scientifique méconnu décorât la place de la petite ville où il a vu le jour.

Nous ne cachons point que nous serions profondément étonnés que le capitaine des mines du Cornouailles ait été mieux traité que le brave ingénieur lorrain de 1770.

L'idée de remplacer les chevaux sur les routes ordinaires, était tellement enracinée dans l'esprit du public et des inventeurs, que c'est une voiture à vapeur, qu'on représente en lutte contre une malle-poste, dans une estampe du temps, que nous reproduisons (*fig.* 6). Cette voiture symbolique est à peu près semblable à celle (*fig.* 8) qui a été réellement construite, et qui paraît avoir fait pendant quelque temps un service régulier

de Londres à Brighton, la route déjà la plus fashionable.

C'est à propos d'une voiture à vapeur qu'un partisan des malles-poste a fait une curieuse caricature représentant les dangers de l'emploi des nouveaux systèmes (*fig.* 7). L'artiste représente au premier plan une diligence portant l'inscription suivante « Voiture brevetée de sûreté ». Le cocher s'écrie sur son siège : « Bien, bien, ils ont ce qu'ils méritent pour leur folie. » Le voyageur, qui se retourne pour contem-

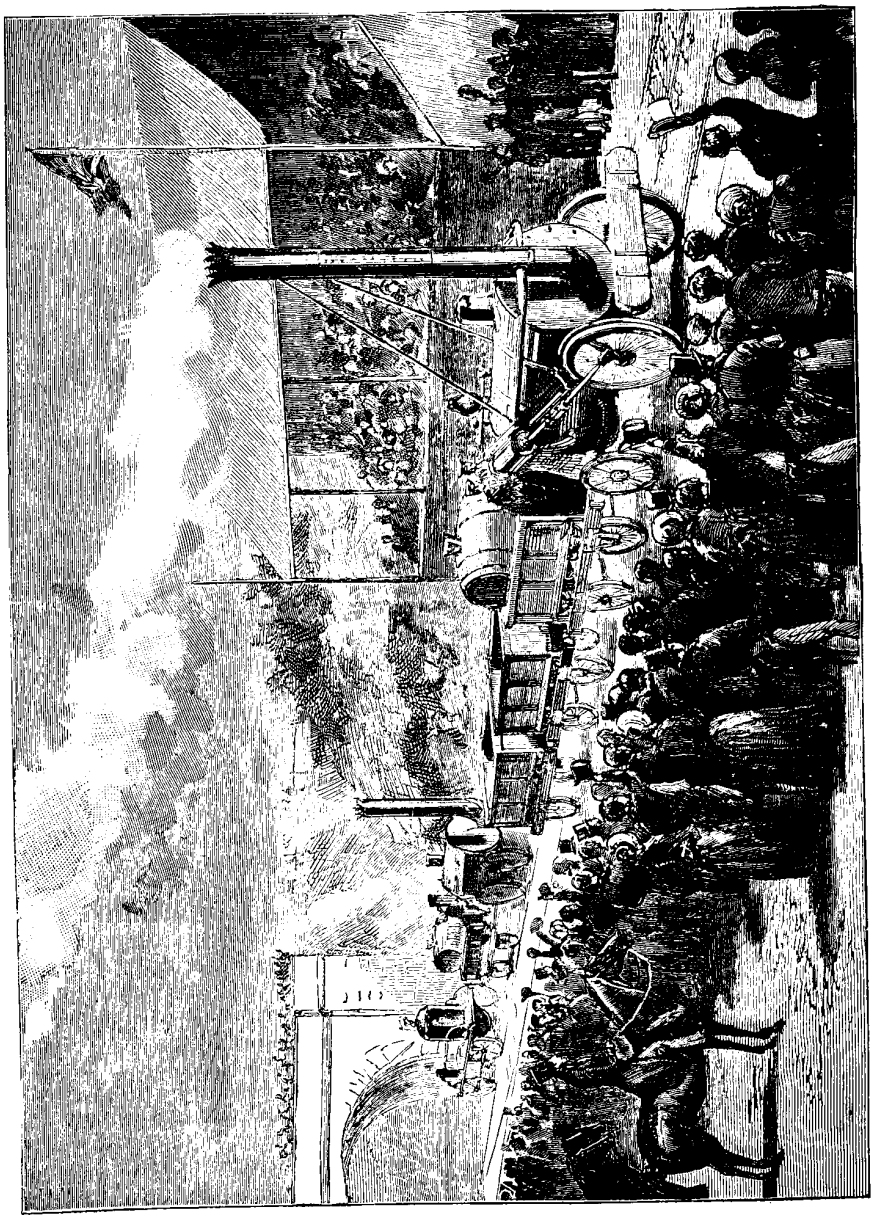


Fig. 5. — Concours de locomotives à Rainhill, 1829. — La « Rocket » arrive la première.

pler l'explosion de la machine à vapeur dit d'un air de triomphe : « Ils ont sauté et pas un seul n'est resté vivant. » Entraîné par son ardeur, l'auteur de cette singulière estampe montre ses préférences pour un chariot roulant remorqué par des cerfs-volants, et même pour deux ballons de forme bizarre. L'aéronaute du plus grand de ces ballons dit : « Nous allons nous envoler dans le ciel ce soir. » Le passager ajoute : « Nous laissons derrière nous la triste terre. » L'autre ballon appartient à S. M. Bri-

tannique et porte avec fierté l'inscription : « Nous ne craignons pas les explosions nous autres. »

A peu près à la même époque, un ingénieur eut l'idée de remplacer les roues par des pieds mécaniques et construisit un véritable cheval à vapeur, qui ne craignait pas de glisser sur les rails, mais qui avançait avec la vitesse d'une véritable tortue. Un autre imagina de guider la locomotive avec une chaine de fer pour rendre les déraillements impossibles.

Une des principales objections que l'on faisait à l'emploi des locomotives, était l'effroi de ces pauvres chevaux, qui s'emporteraient en entendant l'échappement de vapeur.

Un mécanicien fort ingénieux nommé Hedley, construisit une locomotive nommée *Puffing Billy* (la large soufflante), dans laquelle l'échappement était gradué de manière à en diminuer le vacarme, cette machine était fort intéressante.

En effet, l'inventeur s'était appliqué à reproduire les dispositions principales des machines marines dont l'usage commençait à se répandre.

George Stephenson qui, dès à cette époque, avait commencé à s'occuper de la construction des locomotives, combina en 1815 un modèle dans lequel il s'inspira visiblement des idées de Hedley (*fig.* 4) quoiqu'il ait beaucoup diminué la masse des parties métalliques placées à la partie supérieure. C'est seulement quatorze ans plus tard que cet homme de génie comprit qu'il suffisait d'avoir une seule roue motrice sur laquelle on appliquerait toute la puissance que pouvait développer la vapeur.



FIG. 6. — La vapeur remplace les chevaux.

Il fut aussi un des premiers qui comprirent que la locomotive avait assez d'adhérence pour traîner un convoi de plusieurs voitures. Sa première locomotive, imparfaite lui permit de démontrer ce théorème avec une vitesse bien faible, à peine 8 kilomètres. Des chevaux de sang auraient battu son cheval de feu, mais il avait démontré le grand théorème de mécanique, en montrant qu'il entraînait un convoi de huit wagons pesant trente tonnes.

Stephenson, cet homme simple et ingénieux, sorti des derniers rangs du peuple, avait une telle ardeur qu'aucun progrès ne lui échappait, à une époque où la communication entre l'Angleterre et la France était si rare, il prenait son bien dans les montagnes du Forck.

Il adaptait à sa locomotive la *Rocket* (*fig.* 2), la chaudière tubulaire inventée par Seguin. Il trouvait de plus le moyen de se débarrasser du soufflet en faisant l'appel de l'air, par un jet de vapeur lancé dans la cheminée.

Nous avons représenté, dans la figure 5, la course des locomotives qui eut lieu en 1829, dans un champ près de Liverpool, en un endroit où les Romains avaient établi un temple à Vulcain, et qui se nommait Rainhill.

On avait, comme on le voit, érigé une tribune pour la noblesse des environs et les capitalistes se proposant de continuer la ligne de Manchester à Liverpool (*fig.* 5); une foule aussi grande que celle qu'attirent nos courses de ballons dans la cour du Carrousel, avait été attirée par un spectacle si nouveau, si inattendu.

La *piste* était une ligne de 3 kilomètres de longueur tracée au milieu d'une plaine, chaque locomotive devait faire vingt voyages en un jour avec une vitesse minima de 16 kilomètres.

Des quatre machines présentées, une n'avait pu obtenir qu'une vitesse de 10 kilomètres et avait été disqualifiée. Les deux autres n'avaient pas pu marcher.

Mais la *Rocket* qui ne pesait que 4 tonnes 1/2, en y comprenant son eau et son charbon, remplit toutes les conditions du programme. Elle fit même plus : elle traîna, avec une vitesse de 45 kilomètres à

l'heure, une voiture chargée de trente passagers. Notre gravure représente le triomphe de Stephenson et l'enthousiasme, plus facile à concevoir qu'à exprimer, des spectateurs de cette grande scène.

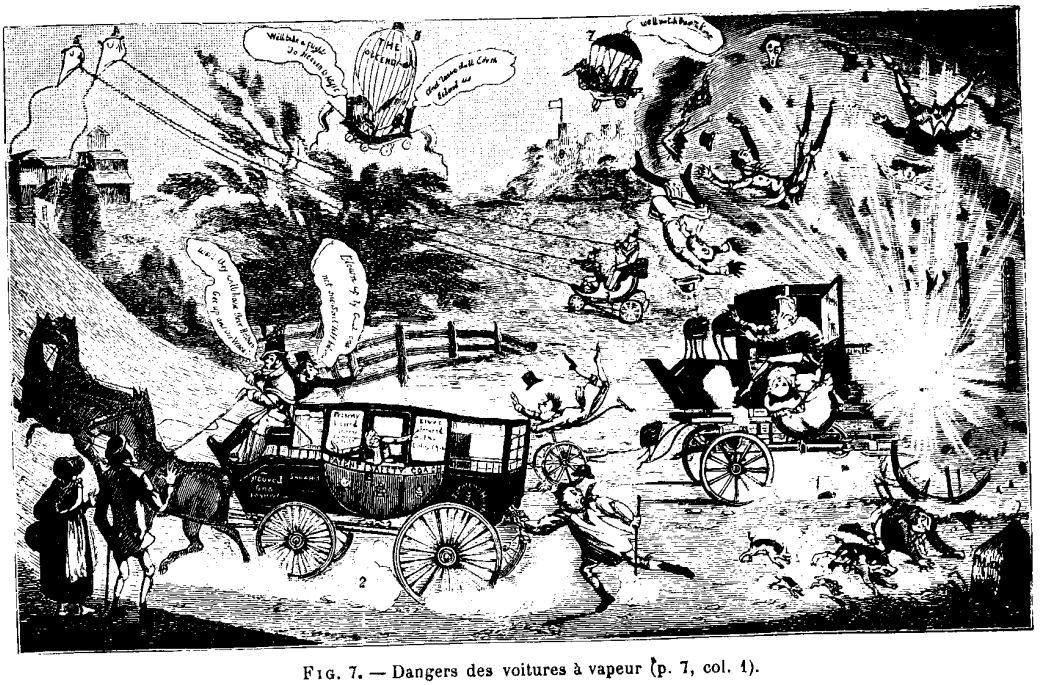


FIG. 7. — Dangers des voitures à vapeur (p. 7, col. 1).

Désormais la locomotive avait vaincu. Les hésitations de l'essai du New-Road ne devaient plus ralentir son expansion. Elle marchait d'un pas rapide et accéléré à la conquête du monde. Il avait

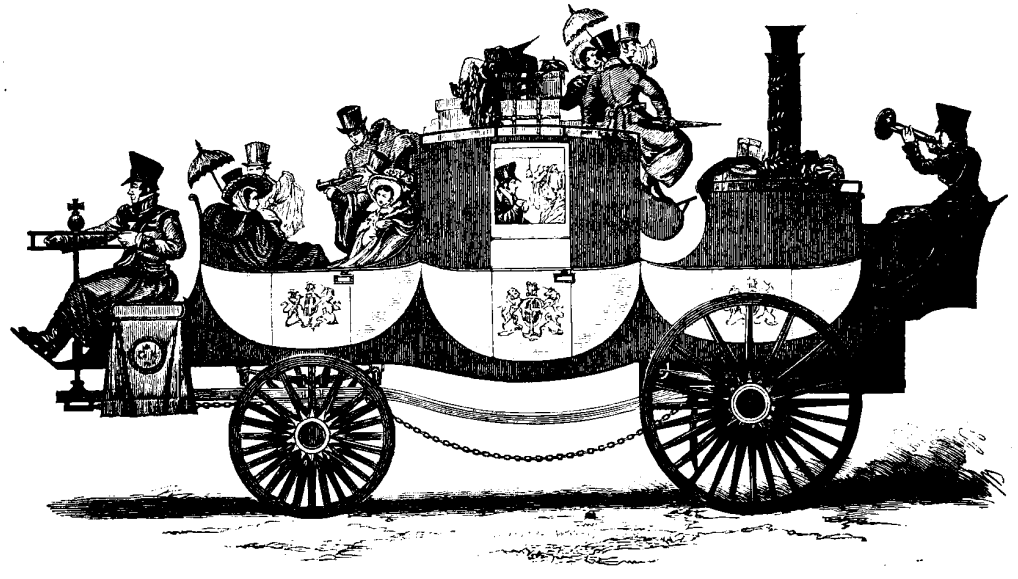


FIG. 8. — Voiture à vapeur de James.

fallu vingt et un ans pour arriver à ce triomphe dont il est difficile, même maintenant, de mesurer la portée. Nous la laisserons proclamer par les siècles futurs.

W. DE FONVIELLE.

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

ROUGE ET NOIRE (*Un nouveau jeu*). — Ce jeu maintenant fort à la mode en Angleterre et en Amérique a la réputation d'être fort intéressant et fort attachant. Nous allons en donner la description dans l'espoir que nos lecteurs trouveront du plaisir à l'essayer.

Rouge et noire se joue sur un jeu d'échecs, à l'aide de soixante-quatre jetons (autant que de carrés) rouges d'un côté et noirs de l'autre. Chacun des partenaires a en mains 32 jetons, l'un se servant du côté rouge et l'autre du côté noir. Le jeu commence sur les quatre carrés du milieu : le premier joueur place un pion, le second en fait autant, choisissant aussi un des quatre carrés du centre. Au troisième tour et suivants — c'est en cela que consiste le jeu — le joueur doit essayer d'enfermer un pion de son adversaire entre deux des siens, s'il réussit, le pion est retourné de façon à prendre la couleur de son vainqueur et, tous les pions étant employés, celui qui aura le plus grand nombre de pions aura gagné la partie.

Les complications et les péripéties du jeu peuvent être très variées et les personnes qui ont joué à *rouge et noire* le déclarent vraiment fort amusant.

MANIÈRE D'ÉVITER LES MULTIPLICATIONS ENTRE 12 ET 20. — Voici une manière d'éviter les multiplications entre 12 et 20. Prenez l'un des nombres et le dernier chiffre de l'autre, additionnez-les, puis ajoutez à cette somme multipliée par 10 le produit des deux derniers chiffres des nombres donnés, vous aurez le produit cherché. Par exemple :

16×17 $\quad 10.(16+7) = 230$
$\quad 6 \times 7 = 42$
$\quad 272$

14×19 $\quad 10.(14+9) = 230$
$\quad 4 \times 9 = 36$
$\quad 266$

Tous ces calculs se font mentalement avec grande facilité. L'explication est simple, multiplier 16 par 17 revient à multiplier $10+6$ par $10+7$ ce qui peut se décomposer en deux opérations : faire le produit de $10+6$ par 10 et y ajouter le produit de $10+6$ par 7, ce qui nous fait : $10 \times 10 + 10 \times 6 + 10 \times 7 + 6 \times 7$ ou $10(10+6+7$ ou $23) + 6 \times 7$, ce qui représente les opérations effectuées.

REMÈDE CONTRE LE CORYZA. — Dans cette maladie si ennuyeuse et parfois si longue, qu'on appelle coryza ou rhume de cerveau, le Dr Fritsché recommande de prendre 5 ou 6 fois par jour, à intervalles de 2 ou 3 heures, une poudre de 0,20 centigrammes d'acide salicylique. De plus, on mélange dans un flacon 2 parties d'acide acétique glacial, 2 parties d'acide phénique, 8 parties de mixture oléobalsamique (Baume de vie de Hoffmann) et 1 partie de teinture de musc ; puis on verse quelques gouttes de ce mélange sur du coton, contenu dans un flacon à large ouverture, et on en respire la vapeur pendant une dizaine de minutes et en approchant le flacon de chaque narine alternativement. Cette opération doit être renouvelée d'abord toutes les demi-heures, puis plus tard à intervalles plus éloignés. Une amélioration survient toujours après quelques heures, mais il est quelquefois nécessaire de continuer le traitement pendant 2 ou 3 jours.

LES SECRETS
DE
MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

SUITE (1)

CHAPITRE II

Le Grand-Œuvre n'avance pas sans avaries. — Un orage artificiel. — Perturbations favorables au développement des séries animales. — Complément involontaire des conditions présentées par le monde à son origine. — Excès d'électricité produit par la machine dynamo-électrique. — Influence de la lumière sur la végétation. — Éclairage intensif. — Le sixième degré de la série animale. — Les vers. — Ce que le zoologiste entend par « cataclysmes de poche ». — Le huitième degré. — Les *Chordoniens*. — Le ras de marée. — Péril. — Submersion totale. — L'amphioxus. — Victoire !

Depuis qu'il fonctionne, le laboratoire a éprouvé bien des modifications, comme aussi des vicissitudes.

C'est au point que, plusieurs fois, son existence a failli être absolument compromise, par suite d'accidents résultant de causes qu'il était impossible de prévoir, et par conséquent d'éviter.

La marche du Grand-Œuvre ne s'opère donc pas sans difficultés, sans accrocs et sans dangers.

La première grande avarie remonte presque aux premiers temps de l'installation, alors que, à la grande joie du personnel scientifique, la cinquième série des ancêtres de l'homme, représentée par la *Gastræa*, venait d'apparaître dans l'eau de la lagune.

Depuis cette époque, les événements se sont succédé avec une telle rapidité qu'il a été complètement impossible de s'appesantir sur les effets de cet accident, survenu au moment où les deux préparateurs venaient, on s'en souvient, de philosopher, à perte de vue, sur l'origine de l'humanité.

Il y avait eu explosion, bris et projection de plusieurs plaques de verre formant la toiture de l'appareil gigantesque où s'élabore mystérieusement le colossal enfantement du génie de Monsieur Synthèse.

Le chimiste, Alexis Pharmaque, épouvanté des conséquences possibles de cette catastrophe, s'élance vers l'atoll. Il court, effaré, autour du laboratoire, d'où s'échappent des détonations sèches, crépitantes, de tonalité très différente, mais ne dépassant pas, en intensité, celles que pourraient produire des coups de revolver.

Le sommet de la coupole paraît en feu. De toutes parts surgissent, rapides comme des éclairs, des flammes éclatantes, accompagnant invariablement les détonations. Elles jaillissent, à intervalles, très irréguliers, des tiges de cuivre implantées dans le dôme lui-même, et communiquant, par des conducteurs métalliques isolés dans des tubes de gutta-percha, avec l'énorme machine dynamo-électrique d'Edison.

(1) Voir les nos 15 à 52.

Ces éclairs limités à l'appareil, ces détonations qui les accompagnent, ces chocs répercutés à la toiture, au point de fracasser les vitres, malgré leur épaisseur considérable, tout cela est une révélation pour le préparateur de chimie.

— Le diable m'emporte! s'écrie-t-il au comble de l'étonnement, c'est un orage!

« Un orage artificiel... dans le laboratoire.

« Sacrebleu! si je n'y mets bon ordre, il ne va pas en rester un morceau intact. »

Et, sans plus tarder, il retourne vers le dynamo qui, actionné par la machine du steamer, dégage une invraisemblable quantité d'électricité.

Régulariser la production et le débit du fluide, par conséquent faire aussitôt cesser cet orage singulier est pour lui l'affaire d'un moment.

Monsieur Synthèse arrivait en même temps, plus intrigué qu'inquiet, d'un phénomène jusqu'alors sans précédent sur l'îlot corallien.

— Oui, Maître, un orage! répétait nerveusement le chimiste, encore ému à la pensée des dangers que venait d'encourir sa responsabilité.

« C'est à n'y rien comprendre!

« Pourvu que cet énorme dégagement d'électricité n'ait pas eu d'influence fâcheuse sur l'évolution des organismes, et même sur leur existence!

— Je ne le crois pas, répondit Monsieur Synthèse.

« Je serais même tenté d'admettre que cette perturbation sera plutôt favorable au développement de la série ancestrale de l'humanité.

— Ah! Maître, s'écria le chimiste soudain rasséréné, puissiez-vous ne pas vous tromper!

— Voyons, raisonnons, reprend Monsieur Synthèse.

« Nous avons tâché de reproduire, autant que possible, sur cet espace isolé, les conditions dans lesquelles se trouvait notre globe au temps où évoluaient lentement les êtres primitifs.

« L'atmosphère artificiellement créée par nous doit être sensiblement la même, avec sa température, son dégagement permanent de gaz et d'électricité.

« Mais ces rapports constants des éléments entre eux, ces combinaisons des substances aussi disparates, ne devaient pas, ne pouvaient pas s'opérer jadis avec une régularité, un calme absolus.

« Il se produisait nécessairement, de temps à autre, des perturbations violentes, des crises terribles qui, en agitant avec une violence inouïe les éléments, donnaient naissance à des produits nouveaux, et devaient modifier profondément, avec le milieu où ils vivaient, l'essence même des êtres.

« Jusqu'alors, la vie de nos organismes primitifs s'écoulait, dans le laboratoire, sans le moindre trouble, comme au sein d'un lac tranquille.

« Cet âge d'or de nos ancêtres à l'état embryonnaire ne pouvait indéfiniment durer, et je pensais réellement à l'interrompre brusquement, quand le hasard, ou plutôt un oubli de ma part, je l'avoue sincèrement, est venu compléter l'ensemble des conditions présentées autrefois par notre planète.

« Comme la terre à son origine, notre petit monde artificiel a éprouvé son cataclysme, en rapport avec ses dimensions, et déterminé artificiellement.

« Voici comment.

« J'ai omis de vous dire, mon cher collaborateur, que la machine dynamo-électrique, perfectionnée par moi, devait fournir une quantité d'électricité bien supérieure à celle que produisent les dynamos du même échantillon.

« Vous avez pensé que tout le fluide fourni par elle devait, sauf des quantités négligeables, être affecté à la saturation de l'atmosphère du laboratoire.

— Oui, Maître, c'est cela.

— Eh bien, mon ami, vous ne pouviez pas, même en calculant, comme vous l'avez très bien fait, son rendement, savoir qu'elle pouvait, grâce à un mécanisme additionnel, donner un excédent de force en dehors de toute proportion.

« J'ai expérimenté, sans vous prévenir, ce mécanisme, et j'ai oublié de le condamner une fois mon expérience terminée.

« Telle est, mon cher, la cause unique de ce désarroi, qui se bornera, je l'espère, à quelques vitres brisées, et à une alerte très chaude.

« Et maintenant, un dernier mot, pour n'y plus revenir, sur cet excédent de fluide, et la façon dont je veux l'utiliser.

« Vous avez étudié, naturellement, l'influence de la lumière sur les cellules végétales.

— Oui, Maître, et depuis fort longtemps.

— Vous savez, en conséquence, que la plante, pour arriver à décomposer l'acide carbonique de l'air et en assimiler le carbone, — en un mot, pour se nourrir, — a besoin d'une certaine quantité de rayons lumineux et calorifiques : lumineux surtout.

— Oui, Maître, et les expériences particulièrement attrayantes que j'ai faites à ce sujet m'ont permis de formuler les conclusions suivantes :

« A savoir, que le développement de chaque végétal réclame une dose ou une durée déterminée d'action lumineuse et calorifique, durée qui est en rapport inverse de la quantité.

— C'est parfaitement exact.

— Or, ce développement est d'autant plus rapide que le soleil prodigue plus de chaleur lumineuse en moins de temps.

« La durée de la végétation est, toutes choses égales d'ailleurs, et sous la réserve des premiers efforts d'adaptation, d'autant moindre que la latitude est plus élevée, c'est-à-dire que le soleil, pendant la saison d'été, reste plus longtemps sur l'horizon.

« Ainsi, par 59°47′ de latitude, à Halseno en Norvège, la durée de la végétation de l'orge est de cent dix-sept jours; elle est de cent deux jours à Bodo, par 62°; de quatre-vingt-dix-huit à Strand, par 66°46′; et de quatre-vingt-treize à Skibotten, par 69°28′.

— D'où vous concluez?...

— Que le soleil, au lieu de rester quatorze heures et demie sur l'horizon comme sous la latitude de Paris, reste environ dix-huit heures pour Halseno, vingt heures et demie pour Bodo, vingt et une heures et demie à Strand, et vingt-deux heures à Skibotten,

avec des températures de 13°, 11°3, 10°9, et 10°7.

« Le produit de la température par le nombre d'heures durant lequel la plante reçoit les rayons du soleil, est d'ailleurs sensiblement égal dans tous les cas.

— C'est parfait, mon cher garçon.

« Et maintenant, ne pensez-vous pas que l'action très prolongée des rayons lumineux n'aurait pas la même influence maturative, ou plutôt intensive, sur l'accroissement des organismes primitifs, à peine différenciés des végétaux, des protozoaires qui sont dans la lagune ?

— Je le croirais volontiers.

— Et moi, je vous l'affirme.

« Si donc le soleil pouvait luire ici, pendant vingt et vingt-deux heures, comme sur ces pays que vous venez de me citer, si même il restait pendant plusieurs mois sur notre horizon, comme au cercle polaire, nos Amibes, nos Planéades, nos Gastréades et autres s'accroîtraient, se développeraient et se transformeraient avec d'autant plus de rapidité.

— Cela me paraît en effet très admissible.

— Je vais même plus loin

« Je prétends que non seulement les organismes primitifs, les protozoaires, mais encore les métazoaires et les vertébrés inférieurs bénéficieraient, dans de très larges proportions, de cette permanence de la lumière, et s'accroîtraient, se transformeraient aussi avec une rapidité proportionnelle.

« En un mot, s'ils avaient une fois plus de lumière, si la nuit était supprimée pour eux, ils vivraient une fois plus vite.

— Mais il y aurait un moyen, interrompit avec vivacité le chimiste, dont l'œil unique rayonna.

— En êtes-vous sûr?

— Maître... je crois pouvoir l'avancer.

— Allons, nous sommes du même avis, et j'en suis heureux.

« Ce moyen, n'est-ce pas, consiste à remplacer, pendant la nuit, les rayons solaires par la lumière électrique.

— C'est bien cela !

« Je me rappelle que, au moment de notre départ, M. Siemens avait publié le récit d'expériences d'où il résulterait qu'une lumière électrique égale à quatorze cents bougies, placée à une distance de deux mètres des plantes en végétation, semble avoir une action égale à celle qu'exerce la lumière du jour pendant l'hiver, et que des effets plus avantageux sont obtenus avec des sources de lumière plus énergiques.

— Eh bien, mon cher, voilà justement à quoi je pensais affecter cet excédent d'électricité dégagée par mon dynamo, et que, sans le vouloir, j'ai laissé se dégager au point de produire cet orage artificiel et l'alerte qui suivit. »

Avec Monsieur Synthèse, l'exécution suit toujours de près la conception. Le jour même, fut commencée l'installation des appareils d'éclairage électrique, concurremment avec les réparations nécessitées par le dégagement du fluide.

Cette installation, qui devait prendre une semaine, était à peine terminée, que M. Roger-Adams arriva, un beau matin, tout triomphant, porteur d'échantillons dont la vue arracha à Monsieur Synthèse une exclamation de joie.

— Des vers !...

« La série vient de faire un progrès immense.

— Ce sont des organismes bien rudimentaires encore, répond le zoologiste, mais il n'en est pas moins vrai que leur apparition, suivant d'aussi près celle des *Gastrula*, est réellement extraordinaire.

« Je n'aurais jamais osé espérer une transformation aussi rapide.

— Voyons : celui-ci, le plus simple, est, si je ne me trompe, une *Ascula*.

— Oui, Maître, une *Ascula de l'éponge calcaire*.

« J'étais certes bien éloigné de m'attendre à la trouver ici.

— Il faut s'attendre à tout, Monsieur !

« Vous en voyez la preuve.

« Vous avez là un sujet magnifique, et très habilement préparé.

« On distingue, en effet, très nettement, l'ovule qui apparaît en dehors, l'intestin primitif, la bouche, une simple ouverture, la poche gastrique composée de deux feuillets : le feuillet intestinal et le feuillet cutané. Nous sommes déjà loin de la Gastrula !

— Quant à ceux-ci, ils représentent le groupe des *Turbellariés*.

— C'est vrai !

— Je suis très heureux d'avoir rencontré des spécimens de ce groupe, car ils nous représentent bien le type primitif qui a dû exister autrefois, aux époques mystérieuses où s'élaboraient lentement les espèces. Et dire que, pendant des siècles, cet humble ver a été l'être le plus parfait de notre globe !

« Que cet organisme, à peine doué de mouvements volontaires, chez lequel les fonctions physiologiques les plus élémentaires sont à peine définies, fut pendant des milliers d'années le « Roi de la Création » !

— Somme toute, une jolie leçon pour le « Roi » actuel qui, après des périodes immenses dont nous ne pouvons même pas soupçonner la durée, ne sera peut-être à son tour, pour les chercheurs de l'avenir, qu'un chaînon reliant la Monère primitive aux représentants d'évolutions toujours nouvelles, toujours ininterrompues ! »

Aux Vers inférieurs, ou Prothelminthes, succédèrent, en un temps relativement très court, des êtres un peu plus élevés dans l'échelle animale, mais dont l'étude spéciale est plutôt du ressort des naturalistes de profession.

Il suffira seulement de les mentionner, sans s'appesantir sur leurs caractères distinctifs.

Il importe peu que les zoologistes les aient classés en vers pourvus ou dépourvus de cavité splanchnique véritable (*cœlum*), d'où leur nom d'Acœlomathes ou de Cœlomathes.

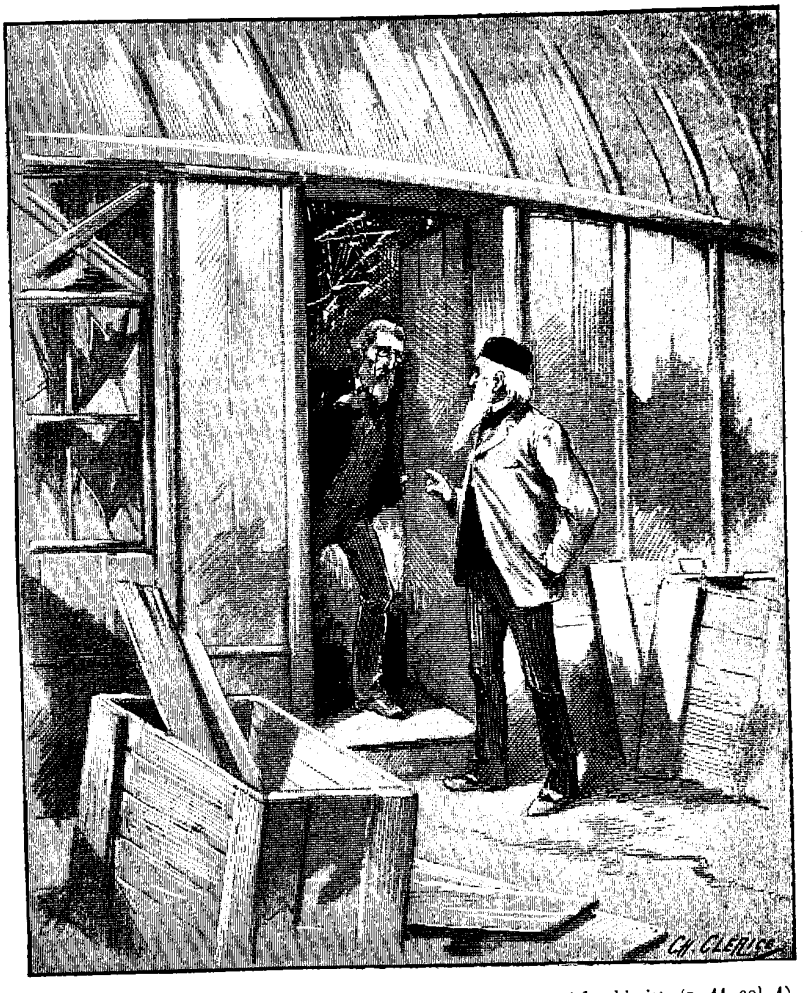
Pour nous, ce sont des vers, de simples invertébrés qui se perfectionnent peu à peu, de façon à se confondre bientôt avec les ancêtres appartenant à la section la plus essentielle : celle des vertébrés.

Aux *Turbellariés* succédèrent les *Solécides*, constituant le septième degré de la série ancestrale.

Un type très remarquable des Solécides, est le *Balanoglossus*, un ver fort connu, d'ailleurs, qui vit dans les sables de la mer, et relie la série aux *Ascidies* et aux *Acraniens*.

Puis apparurent successivement des Archelminthes, des Plathelminthes, des Némathelminthes, des Rhynchocœles, des Enteropneustes, etc. Puis le groupe essentiel des *Chordoniens*, constituant le huitième degré : les Chordoniens d'où sont issus directement les plus anciens vertébrés acraniens.

Parmi les Cœlomathes actuels, les Ascidies sont les animaux les plus voisins de ces vers si intéressants, qui comblent la vaste lacune séparant les vertébrés.



M. Synthèse. — Oui maître, un orage! répétait nerveusement le chimiste (p. 11, col. 1).

M. Roger-Adams, auquel les concessions ne coûtent plus depuis longtemps, affirme que l'homme a eu certainement des Chordoniens pour ancêtres, et cite comme preuve, à l'appui de cette affirmation, la ressemblance si curieuse et si importante, qui existe entre l'embryologie de l'*Ascidie*, le dernier des invertébrés, et celle de l'*Amphioxus*, le premier des vertébrés.

Les *Chordoniens* ont donc, à son avis, pris naissance des vers du septième degré, et s'en sont différenciés par la formation d'une moelle épinière et d'une corde dorsale (*chorda dorsalis*).

Il serait d'ailleurs fort difficile de suivre le professeur de zoologie à travers la complication des groupes, des genres, des familles, des embranchements, des règnes, des espèces, des classes dont font partie ces sujets multiples étudiés, disséqués, immatriculés, catalogués et photographiés avec une compétence, une dextérité, une méthode admirables.

Mais, fait singulier bien digne de remarque, c'est que l'apparition des nouveaux types est accompagnée, presque invariablement, soit de troubles at-

mosphériques violents, soit d'accidents survenus aux appareils.

Un jour, la foudre frappe le laboratoire — la vraie foudre, cette fois — et menace de le pulvériser. Grand émoi non seulement parmi les membres de l'état-major, mais encore parmi ceux des équipages. Les dommages, purement matériels, se bornent à peu de chose : — quelques pièces de la charpente faussées, quelques vitres brisées.

Mais quelques jours après, le zoologiste rapporte triomphalement des *Tuniciers* et des *Bryozoaires*.

Une autre fois, la rupture d'un tube de dégagement amène, dans le laboratoire, une projection de gaz dont la combinaison s'opère avec les autres corps suspendus dans l'atmosphère, en produisant des explosions partielles et des vapeurs suffocantes.

Et M. Roger-Adams, qui semble guetter ces accidents, trouve, dans les eaux de la lagune, des *Ascidies*, des *Phallusies*, les premiers parmi les vers.

Alexis Pharmaque, auquel incombe, avec la surveillance des appareils et du laboratoire, la responsabilité de tout cet immense matériel, est dans des transes perpétuelles.

Le brave homme, dont le zèle est au-dessus de tout éloge, ne vit plus, tant il appréhende une catastrophe capable d'anéantir ce travail gigantesque auquel il a sacrifié son existence et ses facultés.

Il en arrive à trembler pour tout de bon quand le professeur de zoologie lui dit, après chacune de ces perturbations qui se reproduisent presque chaque semaine :

— Eh ! mon cher, de quoi vous plaignez-vous ?

« Est-ce que tout ne marche pas à souhait ?

« Voyez si les éléments eux-mêmes, les choses inconscientes, ne sont pas pour nous ! »

Et il ajoute, de son air goguenard :

— La nature nous fabrique, de temps en temps, de petits cataclysmes de poche, pour imiter et rappeler les grandes convulsions qui ont agité notre planète aux temps primitifs.

« Ainsi, chacune de ces convulsions, réduites à l'échelle de notre petit monde, annonce, et j'ajoute, favorise l'apparition des espèces nouvelles.

« Quand par hasard notre mère commune oublie de nous traiter en enfants gâtés, c'est notre microcosme lui-même qui s'agite pour une cause ou pour une autre et se donne des airs de planète en mal d'enfants !

« Car, il ne faut pas se le dissimuler, chacune de ces genèses successives correspond à un ébranlement de l'appareil, — ébranlement que je regarde comme proportionnel à l'importance des sujets en voie de transformation.

— Mais alors, ajoute le chimiste navré, que se passera-t-il donc au moment où la série franchira cet abîme qui sépare les invertébrés des vertébrés ?

— Je n'ose y penser sans trembler.

« Songez à ces bouleversements formidables qui ont agité notre globe, à ces cataclysmes indescriptibles qui ont produit, accompagné ou simplement favorisé les grandes périodes de la vie de notre planète.

« Songez aussi aux modifications complètes survenues dans l'essence elle-même de notre monde, et qui se sont répercutées aux climats, aux saisons, aux productions naturelles, aux êtres organisés.

« Je crois que nous aurons bientôt un « coup dur » à subir. »

Peut-être ne croyait-il pas si bien dire.

Ce qu'il appelait volontiers le petit train-train habituel des affaires avait repris depuis l'apparition des *Chordoniens*, quand un beau jour, sans préambule, sans signes précurseurs d'aucune sorte, on entend gronder au loin la mer d'une façon formidable.

Épouvantés, les hommes que leurs fonctions appellent ce jour-là sur l'atoll, s'enfuient éperdus vers les navires, entraînant avec eux les deux préparateurs, obéissant, eux aussi, à une panique subite.

A peine se sont-ils réfugiés à bord, qu'un spectacle terrifiant s'offre à leurs regards.

La mer, brusquement soulevée, s'est dressée à pic comme une muraille, et s'avance, en roulant des flots d'écume, avec la rapidité d'une trombe.

Mais une trombe qui aurait dix lieues de développement et occuperait tout l'horizon !

La lame géante se précipite sur les îlots coralliens qu'on aperçoit au loin, avec leur auréole de cocotiers aux panaches vert sombre, les couvre en un clin d'œil, semble les dévorer, et arrive avec son irrésistible force de propulsion jusqu'aux navires, jusqu'au laboratoire.

Elle se rue à l'assaut des bâtiments, balaye les ponts, arrache tout ce qui n'est pas saisi, fouette les mats qui craquent et oscillent, et bondit sur la coupole de verre.

Les spectateurs de cette scène terrible qui ont pu s'accrocher aux manœuvres, voient le dôme englouti un instant sous une cascade verdâtre, et apparaître comme une énorme bulle à travers la transparence du liquide.

Cette submersion totale dure une dizaine de secondes, puis, de tous côtés, le flot s'effondre, s'étale, reprend son niveau, et laisse apparaître de nouveau les écueils submergés par une colonne d'eau de dix mètres.

Chose étrange, impossible, invraisemblable, le laboratoire, au lieu d'être balayé comme un fétu, en raison de l'apparente fragilité de ses matériaux, a tenu bon.

Seulement sa forme sphérique a été sensiblement altérée par l'effrayante poussée du ras de marée.

Son axe a été déplacé et les méridiens situés du côté opposé à celui qui a été soumis à l'effort de la lame, sont tordus dans le sens de leur longueur.

Il y a eu une sorte d'écrasement partiel, heureusement limité par la ténacité des matériaux et leur savante disposition ; quant aux vitraux placés de ce côté qui forme maintenant une voussure très appréciable, ils ont été en partie pulvérisés.

De cette brèche s'échappent, au milieu d'un ruissellement général, des tourbillons de gaz et de fumée qui montent lentement et forment un nuage au-dessus de l'atoll.

Quant aux navires, comme ils se trouvaient debout à la lame, ils n'ont pas trop souffert. Les torrents d'eau embarquée au moment du passage de la lame se sont écoulés par les dallots, et ce qui a pénétré par les écoutilles est bientôt épuisé par les pompes.

En un moment, sans s'être concertés, Monsieur Synthèse, ses deux préparateurs, le capitaine lui-même, s'élancent vers le laboratoire complètement ouvert d'un côté.

Ils s'attendent à un désastre, et n'ont, par un bonheur inouï, à constater que des dégâts considérables, il est vrai, mais en somme faciles à réparer.

Comme la coupole communique librement avec l'air extérieur et que, par conséquent, l'atmosphère y est devenue respirable, ils n'hésitent pas à s'avancer entre la base des méridiens et l'extrême rebord formé de substance corallienne circonscrivant la lagune.

Le zoologiste qui les précède à travers des débris de toute sorte s'arrête bientôt, pousse un cri d'étonnement et de joie, se baisse rapidement, saisit entre les anfractuosités rugueuses de la roche quelques corpuscules agités de brusques mouvements.

— Maître!... L'Amphioxus!...

— Vous dites l'Amphioxus!... Le premier vertébré... Le véritable ancêtre de l'homme!

« Alors, la victoire est certaine! »

CHAPITRE III

L'*Amphioxus* et ses trois parrains. — Le père des vertébrés. — L'homme est un Amphioxus qui a eu de la chance. — Croisière scientifique du zoologiste. — Monsieur Synthèse se dérobe encore une fois. — En réparant le laboratoire. — Alexis Pharmaque très intrigué. — Exploration sous-marine. — Chimiste et plongeur. — Les nouveaux habitants de la lagune. — Souvenir aux chevaux qui servent d'appât aux sangsues. — Alexis Pharmaque veut battre en retraite. — Effroyable apparition. — Tête à tête avec un requin. — Pompier sous-marin. — Squale foudroyé. — Assailli par les lamproies. — Le dixième et le onzième degré. — Premiers doutes.

En 1778 le naturaliste allemand Pallas auquel on avait envoyé, de la mer du Nord, un petit animal non encore classé par les savants, crut reconnaître dans le nouveau venu une limace.

Il l'étudia fort attentivement, le disséqua, le décrivit minutieusement, et finalement le pourvu d'un état civil.

Il l'appela, en raison de sa forme, *Limax lanceolata*.

Puis, ce fut tout.

Qu'importait en effet une limace de plus ou de moins, parmi les milliers d'êtres plus intéressants — du moins en apparence — qui composent toute la série animale!

Pendant un demi-siècle, nul ne s'occupa donc de la limace de Pallas. Ce fut seulement en 1834 que ce petit animal, qui n'attire guère le regard, fut observé près de Naples dans les sables du Pausilippe, par le zoologiste Costa.

Mieux outillé que son devancier, probablement plus érudit Costa n'eut pas de peine à démontrer que l'animal en question n'était pas une limace, mais bien un poisson.

Il y avait eu maldonne de la part de Pallas!

En conséquence Costa s'empressa de débaptiser la soi-disant limace, et de procéder, en latin, à la rectification de son état civil.

La *Limax lanceolata* devint le *Branchiostoma lubricum!*

Cependant, cette appellation retentissante ne prévalut pas. Un naturaliste anglais qui, presque en même temps, trouva chez cet animal un axe solide interne, lui donna le nom d'*Amphioxus lanceolatus*.

Des trois parrains l'anglais fut le plus heureux, car son appellation prévalut. Dorénavant l'Amphioxus ne fut plus assujetti à des erreurs de personne fort compromettantes, ou tout au moins fort désagréables.

Cinq ans après, c'est-à-dire en 1839, le célèbre zoologiste berlinois Jean Müller s'occupa de l'Amphioxus, et ne songea pas à le débaptiser. Mais en revanche il en fit une étude anatomique aussi sérieuse que détaillée.

En raison de la place importante, on pourrait dire essentielle, que tient ce petit être dans la série animale, peut-être ne sera-t-il pas inutile d'en donner à notre tour une description d'ailleurs très abrégée.

Parvenu au terme de son développement, l'*Amphioxus lanceolatus* est long d'à peine 7 centimètres, presque incolore, blanchâtre parfois, ou légèrement teinté de rose. Comme son nom l'indique, il a la forme d'une lame mince, d'une lancette étroite, pointue aux deux extrémités, et légèrement aplatie Son corps est revêtu d'un tégument transparent, mince et délicat, composé, comme chez les animaux supérieurs, de deux couches : un épiderme extérieur, et un derme fibreux sous-jacent. Nulle trace de membres. Sur la ligne dorsale médiane, il présente une étroite nageoire en ourlet qui s'élargit en arrière, pour former une nageoire caudale, et se continue inférieurement en une courte nageoire anale.

L'extrémité antérieure de son corps ne se distingue guère de l'extrémité postérieure que par la présence de la bouche; mais dans sa structure interne il possède le caractère le plus important des vertébrés : par-dessus tout la corde dorsale et la moelle épinière.

La corde dorsale est une tige cartilagineuse, pointue aux deux extrémités. C'est l'axe central du squelette interne, la base de la colonne vertébrale.

Immédiatement sur la face postérieure de cette corde dorsale repose la moelle épinière qui est aussi, dans l'origine, un cordon rectiligne pointu aux deux bouts, mais creux; c'est la pièce principale, l'axe du système nerveux chez tous les vertébrés.

Fait bien digne de remarque, qui semble donner raison pleine et entière aux théories de Monsieur Synthèse, c'est que chez tous les vertébrés, *y compris l'homme*, ces organes si importants ont tout d'abord, dans l'œuf, exactement la forme très simple qu'ils conservent chez l'Amphioxus.

C'est seulement plus tard que l'extrémité antérieure de la moelle épinière se renfle pour devenir le cer-

veau, tandis que de la corde dorsale provient le crâne qui sert d'enveloppe au cerveau.

(*à suivre.*) Louis BOUSSENARD.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME. — On peut dire qu'il y a aujourd'hui deux sciences de l'électricité, l'une qui s'étudie dans les livres classiques, et l'autre, sorte de science flottante connue plus ou moins parfaitement des électriciens pratiques, qui se trouve éparse dans de nombreux mémoires originaux. La science des écoles est si différente de celle des ingénieurs, qu'il n'est pas possible de mettre entre les mains des jeunes électriciens un livre satisfaisant ou à peu près satisfaisant, et un étudiant même instruit se trouverait pour ainsi dire en pays inconnu dans la société des hommes pratiques, dont la langue lui serait absolument étrangère.

M. Fleeming Jenkin, professeur à l'université d'Edimbourg, a pensé que, pour cette raison même, il ne devait pas écrire son livre suivant le plan ordinaire, c'est-à-dire rapporter d'abord une série d'expériences et fonder une science sur la description de phénomènes plus ou moins complexes. Il n'y a pas un seul fait électrique qui puisse être compris ou même expliqué correctement, si un aperçu général de la science n'a pas été préalablement exposé, et si les termes employés n'ont pas été définis.

Le plan suivi dans son ouvrage est le suivant: il présente d'abord un aperçu général et synthétique de la science, dans lequel les principaux phénomènes sont décrits, et les termes expliqués. Cela posé le lecteur est en état de se rendre compte du reste, c'est-à-dire de la description des appareils employés pour mesurer les grandeurs électriques et pour produire de l'électricité sous diverses conditions. La différence signalée entre l'électricité des écoles et la science des cabinets d'expériences tient principalement à ce que la nécessité de mesures définies s'impose absolument dans la pratique. Dans les écoles, il suffit de savoir que dans telle ou telle circonstance un courant se manifeste, une résistance est augmentée. L'électricien pratique est obligé de déterminer ce que valent ce courant et cette résistance, ou bien il ne sait rien; la différence est analogue à celle qui existe en chimie entre l'analyse quantitative et l'analyse qualitative.

Cette mesure des grandeurs électriques nécessite absolument l'emploi du mot et de l'idée de potentiel; il faut également parler de diverses unités dont chacune a un nom spécial et qui servent à exprimer les grandeurs électriques. Du choix bien entendu de ces unités dépend la simplicité des formules qui représentent les lois des phénomènes électriques.

En Angleterre, le livre de M. F. Jenkin sur l'*Electricité et le Magnétisme* est classique : on l'étudie dans les universités, et les ingénieurs électriciens ne manquent pas de le placer au nombre des quelques traités spéciaux qu'ils mettent à la disposition de leur personnel dans chaque atelier. La librairie Gauthier-Villars a donc rendu un véritable service en publiant une bonne traduction d'un ouvrage indispensable.

LE NOUVEAU FUSIL ANGLAIS. — Les troupes anglaises viennent d'expérimenter leur nouveau fusil à des portées dépassant 1,800 mètres. Ces expériences n'ont pas été très concluantes, le temps étant brumeux et les soldats ayant presque toujours tiré au jugé. Sur 370 coups tirés à 1,800 mètres, 159 ont atteint la cible; à 2,100 mètres sur 367 coups, 96 ont porté, et à 2,500 mètres, sur 629 coups, 104 ont été dans le même cas. On avait pris pour cibles de petites fortifications en terre, longues de 9 mètres environ. La pénétration aux portées extrêmes avait été mise en doute, mais quelques balles lancées à 2,500 mètres sur des cibles en fer les ont absolument brisées.



UN PIQUEUR DE CHARBON HYDRAULIQUE.

UN PIQUEUR DE CHARBON HYDRAULIQUE. — Notre figure représente une machine hydraulique destinée à casser le charbon dans les mines. Elle consiste en une tige d'acier percée de trous, où se logent de petites dents projetées au dehors par la pression de l'eau. Celle-ci est injectée dans la tige par une pompe foulante en cuivre. On commence par creuser au pic dans le charbon un trou dans lequel on introduit l'extrémité de la tige. La pompe est mise en mouvement et la pression des dents brise le charbon. A chaque opération on peut débiter de 15 à 20 tonnes.

Correspondance.

M. HENRY, *à Paris.* — 1° *Les Lois françaises expliquées*, par Mirode, 12 fr., *franco.* Librairie illustrée, 7, rue du Croissant; 2° *Revue d'Art dramatique*, 44, rue de Rennes; 3° *Revue scientifique* et *Revue littéraire*, 111, boulevard Saint-Germain.

M. A. BLANCHARD, *à Valenciennes.* — Tous ces appareils exigeant des soins minutieux dans leur construction, le mieux est de s'adresser toujours aux maisons spéciales.

M. E. L. — Nous faisons tous nos efforts pour contenter chacun, sans blesser aucune opinion.

M. H. DELHAYE, *à Boulogne-sur-mer.* — Adressez-vous à votre libraire.

Mme A. REICHARDT, *à Paris;* M. Louis BONNE, *à Gand.* — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans notre article.

M. E. F., *de la Ferté.* — Vos questions sont trop spéciales; il n'existe pas d'école particulière, mais la chimie est enseignée aux écoles de pharmacie et de médecine, à la Faculté des sciences, etc.

Le Gérant : P. GENAY.

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.



Le chlamydosaure de King.

ERPÉTOLOGIE

LE CHLAMYDOSAURE DE KING

Le chlamydosaure de King est un reptile de l'ordre des sauriens, ordre qui, on le sait, comprend les lézards. Il appartient à la famille des iguanides.

Il est remarquable par les deux membranes dentelées et plissées qui s'attachent à son cou, en arrière de l'oreille, et ressemblent à une paire d'écrans tachés de noir que le chlamydosaure porterait de chaque côté de la tête. Ces membranes, dont la réunion forme une véritable collerette, sont couvertes sur les deux faces d'écailles rhomboïdales carénées, offrant en général un très grand diamètre. Leur bord supérieur présente une vingtaine de dentelures en scie. On suppose que cette singulière collerette sert à soutenir le chlamydosaure à la manière d'un parachute, quand il saute d'un arbre à un autre.

Le chlamydosaure porte, en outre, un rudiment de crête sur le dessus du cou. Les écailles du tronc sont imbriquées et carénées; celles du dos plus grandes que celles des flancs. Les doigts sont forts; les ongles robustes et crochus. La queue est très longue, conique, assez grêle et dépourvue de crête, ainsi que le dos; elle entre pour plus des deux tiers dans la longueur totale de l'animal. Les mâchoires sont armées cha-

cune d'une trentaine de dents molaires, triangulaires, les plus rapprochées du museau étant les moins hautes. On compte en haut quatre longues dents laniaires et trois incisives coniques et pointues; en bas, il n'y a que deux des premières et deux des secondes.

Le corps de ce singulier saurien est de couleur fauve, plus claire sur les parties inférieures que sur les parties supérieures. Le dos est aussi traversé par des bandes plus claires et liserées de brun. Des lignes ou des raies de même nuance forment une sorte de réseau sur la face supérieure des cuisses et à la racine de la queue, qui a des anneaux brunâtres dans le reste de son étendue. La tête et la collerette ont des parties nuancées de roux; cette dernière porte de chaque côté une grande tache noire. Les ongles sont bruns en dessus et jaunâtres sur les côtés. La langue et l'intérieur de la bouche sont jaunes.

Le chlamydosaure de King est la seule espèce du genre. La taille approche de celle des iguanes; il a de 85 à 95 centimètres de longueur en moyenne. Il est très habile à grimper sur les plus hautes branches des arbres pour y chasser les petites bêtes dont il fait sa nourriture. Cette curieuse espèce a été trouvée à la Nouvelle-Hollande, au Queensland, dans le nord et le nord-ouest de l'Australie. Gray, qui l'a fait connaître le premier et qui lui a donné son nom, l'a dédiée au capitaine King.

Gustave REGELSPERGER.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LE VÊTEMENT

Il n'y a pas de petites questions. On s'est assez peu préoccupé jusqu'ici de la façon dont nos vêtements nous défendent contre les refroidissements, encore moins de leur influence sur les fonctions de la peau. Il semble même qu'il règne à cet égard plus d'un préjugé. Ainsi, on pense communément que c'est avant tout la substance même d'un tissu qui joue un rôle prépondérant. La matière avec laquelle on fabrique un tissu n'a, au contraire, qu'une importance secondaire en ce qui concerne au moins le refroidissement du corps; c'est le mode de fabrication, l'apprêt, le genre de tissage qui exercent leur action. Un vêtement épais et lourd nous protègera moins contre le froid qu'un vêtement léger, mais à mailles larges. En fait, un vêtement, quel qu'il soit, quelle que soit la nature de son tissu, laisserait le corps se refroidir très vite, si ce vêtement ne renfermait entre ses mailles une certaine épaisseur d'air. Un vêtement ample, qui n'emprisonne pas l'air, laisse le corps perdre sa chaleur à peu près comme s'il n'existait pas. Notre vrai vêtement, il est bon que l'on ne s'y trompe pas, c'est tout bonnement un vêtement d'air.

Un tissu quelconque n'a qu'une fonction : fixer autour du corps une enveloppe d'air. Toute la valeur d'un vêtement réside dans cette propriété indispensable. Il doit maintenir sans cesse une couche d'air chaud autour de la peau. Notre corps est un foyer de chaleur. Comme dans un appartement chauffé par un calorifère, il faut pour maintenir la température au degré convenable fermer les ouvertures et empêcher l'air de se renouveler trop vite. Ainsi du vêtement.

Autrefois Péclet, de Forbes, d'Hammond, de Coulier, etc., tout dernièrement MM. Geigel, Schuster, en Allemagne, ont fait des expériences pour savoir si réellement les tissus nous garantissaient contre les déperditions de chaleur. Ces expériences, même les dernières, sont à notre avis sujettes à critique. Cependant toutes s'accordent pour mettre en relief le peu d'effet protecteur des tissus. Ainsi un cylindre métallique convenablement agencé et plein d'eau à une certaine température perd 10° en 40 minutes; s'il est recouvert d'une toile de lin, la perte est dans le même temps de 9°,80; d'une étoffe de coton, de 9°,55; de flanelle, de 8°,33. Ces chiffres diffèrent peu et montrent bien le peu d'influence de la nature du tissu sur la déperdition de calorique.

Cependant, en multipliant les essais, on peut reconnaître que, conformément au sentiment populaire, c'est bien le tissu de lin qui laisse le mieux passer la chaleur; vient ensuite le coton qui est moins conducteur, puis la flanelle et enfin et surtout la soie.

Les chiffres suivants en fournissent la preuve; ils expriment en fraction de degré la perte de chaleur passant par minute à travers une étoffe de 1 centimètre d'épaisseur et de 1 centimètre carré de surface.

Lin neuf	Lin vieux	Coton	Flanelle	Soie
0,0075	0,0071	0,0066	0,0040	0,0015

Le tissu de soie écrue (ne pas confondre avec la soie apprêtée) a donc un avantage très marqué sur tous les autres tissus; il est manifestement celui qui laisse passer le moins de chaleur : cinq fois moins que le lin, plus de deux fois et demie moins que la laine.

On voit cependant que la conductibilité de toutes ces matières pour la chaleur est encore considérable. Or, quelle est celle de l'air? D'après Stefan, une couche d'air de 1 centimètre d'épaisseur et de 1 centimètre carré ne laisse descendre la température que de 0,000056 par minute, toutes choses égales d'ailleurs. Cela signifie que l'air possède un pouvoir conducteur près de 100 fois inférieur à celui des tissus employés dans nos vêtements. C'est donc bien l'air qui nous habille en réalité.

Quelques expériences de Schuster ont montré que, en interposant de l'air entre une paroi chaude et un tissu, le refroidissement au bout d'un certain temps était d'environ 30 à 35 0/0 moindre que lorsqu'il n'y avait pas d'air interposé (1). Au reste la pratique a mis depuis longtemps en évidence l'action de l'air. Une robe de chambre n'est chaude que si la ouate ne s'y trouve pas tassée par l'usage, et la ouate c'est un

(1) Ces expériences de physique plus ou moins correctes sont loin de mettre en pleine évidence l'action protectrice de l'air.

magasin d'air ; un gilet de flanelle neuf est plus chaud que lorsqu'il a servi. Les marmites norvégiennes ne conservent leur chaleur que parce qu'elles sont pleines d'une garniture qui *fixe* l'air. Aussi bien, quand on observe le refroidissement d'un cylindre plein d'eau chaude, enveloppé de ouate, on trouve que, si l'on comprime la ouate au lieu de l'étaler, le refroidissement a lieu moitié plus vite.

Les vêtements que l'on pourrait appeler extérieurs, par rapport aux vêtements intérieurs qui touchent directement la peau, contribuent sans doute dans une large mesure, par l'air interposé dans leurs mailles, à nous mettre à l'abri des déperditions de calorique, mais ils n'ont pas un rôle à remplir aussi efficace que les vêtements de dessous, que les tissus en contact immédiat avec le corps. Ceux-ci méritent toute l'attention. Le premier vêtement doit immobiliser une couche d'air suffisante ; il ne doit pas flotter, il ne doit pas s'appliquer complètement sur la peau ; il faut faire certaine place au vêtement d'air. Non seulement cette couche d'air empêche la déperdition rapide du calorique, mais elle entoure le corps d'une température uniforme, d'une enveloppe chaude, puisque l'air s'échauffe non seulement par contact mais encore par la perspiration de la vapeur aqueuse et des gaz qui sortent des pores de la peau. Le premier vêtement nous enfermera dans une atmosphère qui restera d'autant plus chaude que l'on multipliera pardessus les couches d'air superposées. Donc, en pratique, il convient de multiplier les vêtements légers de dessous à mailles convenables, bien plutôt que de donner la préférence aux pardessus lourds et épais. Personne n'a été sans remarquer qu'un double vêtement léger, un double gilet, une double chemise même tiennent extrêmement chaud. Encore une fois, ce n'est pas le tissu qui empêche le refroidissement, c'est la couche d'air interposée.

A propos du premier vêtement, que de fois n'a-t-on pas discuté sur le point de savoir s'il est bon ou mauvais de porter des gilets de flanelle ! Ici on entend dire : Surtout ne prenez pas cette détestable habitude ; là : Si vous vous enrhumez toujours, c'est que vous ne portez pas de flanelle. On a vu des gens se brouiller pour des gilets de flanelle. Et les gilets Jaeger ? et les gilets de soie ? et les gilets de peau ? Ne portez que de la laine, ne portez que de la soie ! La discussion est de tous les jours et sera interminable. La vérité est qu'il n'y a pas de règle ; tout dépend, comme nous allons le voir, et des personnes et de leur genre de vie, de leur âge et de leur état de santé.

Chez certains sujets, chez les arthritiques notamment, la peau est si impressionnable que le plus petit courant d'air, une évaporation un peu rapide de la sueur mettent en jeu les réflexes de la peau et amènent des rhumes. Nous connaissons un médecin qui, l'été, s'enrhume par les mains quand il oublie de mettre ses gants. Toute transpiration un peu accentuée devient un danger pour les personnes très sensibles. L'air en circulant hâte l'évaporation de la sueur, produit du froid et peut occasionner des accidents. Il est indispensable de débarrasser la peau de la sueur à mesure qu'elle se produit. Le gilet de flanelle est tout indiqué pour les sujets accessibles au moindre refroidissement. A quoi sert la flanelle ? Elle a un double but : elle garantit d'abord contre les variations de température un peu brusques en fixant l'air dans sa trame un peu chevelue ; ensuite elle pompe la sueur et en débarrasse la surface de la peau. Elle a une autre qualité très précieuse ; elle s'imbibe d'eau, mais elle ne la laisse évaporer que lentement, propriété qu'elle possède seule à ce haut degré. Or, si elle laissait évaporer le liquide vite, elle produirait du froid et son usage irait contre le but que l'on se propose. Mais comme elle évapore très lentement, le refroidissement est extrêmement atténué ; il est en quelque sorte régularisé. Le gilet de flanelle est donc une garantie assez efficace contre un refroidissement brusque, lorsque la transpiration est énergique.

Gilet de laine ou gilet de soie ? On admet généralement que la laine est un meilleur absorbant de la sueur que la soie. Cela dépend beaucoup de la texture de chaque tissu. D'après des expériences personnelles, un tissu de soie à petites mailles absorbe autant l'eau du corps que de la flanelle portée depuis quelque temps, et même davantage. La flanelle absorbe 44 0/0 de son poids de sueur, la soie jusqu'à 50 0/0. Le tissu de soie prend mieux la forme du buste, il est élastique et fixe mieux l'air que le vêtement de flanelle si souvent trop ample. La soie aussi n'irrite pas la peau comme la laine, ce qui a son importance pour un grand nombre de personnes (1). Malheureusement, une fois mouillée, la soie perd sa qualité maîtresse d'arrêter la chaleur ; elle devient meilleure conductrice du calorique que la laine et de plus elle laisse la sueur s'évaporer plus vite, ce qui se traduit par une déperdition de chaleur. Les différences ne sont pas aussi accentuées qu'on l'a dit ; elles paraissent même assez faibles quand la trame de soie est un peu épaisse ; toutefois, à ce point de vue, et strictement, la laine l'emporte sur la soie. On peut donc conclure que, chez les personnes transpirant peu et ayant surtout besoin de conserver leur chaleur, le gilet de soie d'épaisseur suffisante est à conseiller. Le gilet de laine prenant bien le corps doit être adopté, au contraire, par les personnes qui transpirent naturellement ou qui se livrent à des exercices violents. Pendant les grands froids, le mieux encore serait de faire la part de chaque tissu et d'adopter un double vêtement : gilet de laine léger, et par-dessus gilet de soie ; garantie contre la transpiration, garantie contre le refroidissement.

Il reste à dire si l'habitude des gilets de soie ou de flanelle est à encourager. Plus l'on prend de précaution contre le froid et plus l'on a de chance de se refroidir. L'accoutumance au froid se fait peu à peu chez l'individu bien portant et robuste. L'usage d'un gilet protecteur va évidemment contre le but qu'il

(1) Dans d'autres cas, il est au contraire excellent d'irriter constamment et légèrement la peau, surtout quand elle fonctionne mal. Il va sans dire que c'est au gilet de laine qu'il faut avoir recours.

s'agit d'atteindre. La peau s'accoutume à cette atmosphère chaude, et à la plus petite variation brusque de température elle est influencée ; on gagne un rhume, sinon un refroidissement. Quiconque a commencé à porter de la flanelle est condamné à la porter toute sa vie. On ne saurait donc trop recommander aux valides de s'en passer autant qu'ils le pourront ; c'est une assurance contre le mal que d'obliger le corps à réagir seul sans moyens artificiels. Les montagnards qui transportent des fardeaux étonnamment lourds à des hauteurs considérables ne se refroidissent qu'exceptionnellement ; ils sont cependant en nage, tout ruisselants, la peau souvent exposée librement à l'air ; mais tous emportent toujours une chemise de rechange et, n'eussent-ils monté que pendant deux heures, leur premier soin est de se débarrasser de la chemise trempée de sueur. La peau acquiert de la résistance au froid ; la sensibilité des réflexes s'émousse et l'homme se met de lui-même à l'abri de la maladie.

Il ne faut pas se dissimuler aussi que les personnes qui enferment ainsi leur peau dans des gilets de flanelle se placent, en partie tout au moins, dans les conditions de celles qui vivent sans cesse dans l'intérieur des appartements au milieu d'air confiné. Nous respirons aussi par la peau, pas beaucoup, mais enfin la respiration cutanée a son importance ; nous absorbons par la peau 1 d'oxygène et 127 par les poumons. Nous éliminons par la peau plus de 6 grammes d'acide carbonique par vingt-quatre heures, nous exhalons un poids respectable de vapeur d'eau, au moins 250 grammes, lorsque nous ne nous livrons à aucun exercice et que la température est moyennement élevée. Pendant les grandes chaleurs, nous pouvons perdre 80 et même 100 grammes d'eau ; à certaines heures, jusqu'à 1,200 grammes par jour. Enfin, il sort par la peau beaucoup de déchets organiques. Or, en enfermant de l'air autour de notre peau, il va de soi que nous la plaçons dans une atmosphère qui se vicie assez rapidement ; l'air se renouvelle sans doute, mais enfin nous gênons la perspiration dans un air humide, et les fonctions de la peau doivent perdre de leur activité. Toute médaille a son revers.

Laissons donc l'usage de la laine à ceux qui en ont absolument besoin, aux faibles de poitrine, aux arthritiques, aux goutteux, rhumatisants, à ceux qui sont névralgiques, qui ont des affections intestinales chroniques, des catarrhes de toute espèce, etc., aux alpinistes, à ceux qui voyagent exposés à toutes les intempéries, aux vieillards enfin chez lesquels la production de chaleur a perdu de son intensité. Bref, usons de la laine, mais avec sobriété et circonspection.

La perméabilité d'un tissu à l'eau n'est pas seulement à considérer au point de vue de la transpiration, elle l'est encore au point de vue de l'humidité extérieure et de la résistance à l'imbibition par la pluie. Pettenkofer, Klas Linsoth ont fait autrefois quelques recherches sur la pénétration des vêtements par l'eau. M. le Dr Hiller, *privatdocent* à l'Université de Breslau, vient de les reprendre et de formuler quelques conclusions utiles à indiquer. La faculté d'absorption de la sueur par un tissu est très diminuée par l'humidité atmosphérique. Un tissu quelconque prend bien plus d'humidité à l'atmosphère qu'il n'en prend ordinairement au corps.

La flanelle, par exemple, se chargera de 44 0/0 de sueur, quand, dans le même temps, elle prendra 174 0/0 de son poids d'eau dans l'air extérieur. Tout dépend, au reste, de l'état de saturation d'humidité de l'air ; la température semble avoir peu d'influence. La perméabilité des tissus pour l'eau atmosphérique est malheureusement considérable et c'est là une cause de déperdition pour la chaleur du corps que l'on n'a pas assez envisagée et qui nous explique bien cette sensation de fraîcheur que l'on ressent, aussi bien en été qu'en hiver, quand, le soir, on pénètre dans un bois. L'atmosphère est chargée d'humidité par l'évaporation des feuilles. On a dit avec raison que la fraîcheur des bois est pénétrante ; et, de fait, elle pénètre nos vêtements sous forme de vapeur d'eau froide et invisible. Cette vapeur froide refroidit beaucoup le corps. Que de rhumatismes ne devons-nous pas à l'humidité atmosphérique !

M. Hiller a déterminé la quantité d'eau absorbée par différents vêtements de l'armée prussienne. Ici encore il reste évident que ce sont les tissus à mailles larges et de laine qui absorbent le plus d'eau. Ainsi 611 grammes d'un manteau pour la troupe à trame serrée absorbent 720 grammes d'eau ; 315 grammes d'un drap d'officier, plus fin, 387 grammes, soit environ son propre poids d'eau. Mais 520 grammes d'un tissu de laine lâche, chaussettes neuves, absorbe 1,753 grammes, soit le triple du poids. Pour les tissus de coton et de chanvre, l'absorption est plus faible. Un caleçon de 246 grammes absorbe 447 grammes d'eau, un treillis pour la troupe de 415 grammes absorbe 523 grammes.

Ces chiffres justifient assez bien l'habitude qu'ont les ouvriers, les chasseurs, les montagnards, exposés à la pluie, de se couvrir de vêtements de laine très grossiers. L'eau est absorbée pendant quelque temps avant de pénétrer jusqu'à la peau, l'évaporation gênée et le refroidissement un peu atténué.

Il ne résulte pas moins de cette porosité des tissus pour l'eau que nos vêtements extérieurs, même en laine, ne satisfont pas aux conditions d'une bonne hygiène. Les étoffes laissent pénétrer l'humidité atmosphérique. Mouillées, elles deviennent bons conducteurs du calorique et nous refroidissent considérablement ; imbibées d'eau, elles perdent presque complètement leur perméabilité pour l'air. Aussi depuis longtemps a-t-on essayé de tourner la difficulté en cherchant le moyen de rendre les tissus imperméables à l'eau. On a tour à tour employé la gomme, la gutta-percha, le caoutchouc, le goudron, etc. Tous ces procédés sont mauvais. Le tissu est bien rendu imperméable à l'eau, mais il l'est devenu aussi à l'air ; la sueur ne peut plus s'échapper, les fonctions de la peau sont altérées, et d'ailleurs, par temps chaud, ces vêtements sont si gênants qu'on

hésite à s'en servir. Le vêtement en caoutchouc n'est bon que dans quelques circonstances spéciales ou quand il n'est porté que pendant un temps relativement très court.

La solution est ailleurs ; elle paraît être dans l'imprégnation des étoffes par certains agents chimiques ayant peu d'affinité pour l'eau. Ces substances en se déposant sur les fibres des tissus leur communiquent la propriété d'être imperméables pour l'eau tout en restant poreux pour l'air. On a fait depuis vingt ans beaucoup de tentatives dans ce sens et l'on est déjà arrivé à des résultats satisfaisants. C'est du moins ce qui résulte des recherches de M. Hiller à ce sujet (1). En opérant sur des tissus rendus imperméables par les procédés modernes, cet expérimentateur a prouvé que l'imprégnation des tissus diminuait à peine leur porosité pour l'air, de 3 à 11 0/0 ; les vêtements grossiers surtout laissent très bien circuler l'air ; l'apprêt et le lustrage des tissus fins diminuent la porosité. Mais ce qui est remarquable et bien précieux, c'est que, alors qu'un vêtement ordinaire mouillé empêche l'air de circuler, un vêtement imprégné des agents chimiques et mouillé est très bien perméable à l'air. C'est un fait très intéressant pour l'hygiène.

Ce point acquis, il était indispensable de savoir dans quelle limite l'imprégnation rend les étoffes imperméables. Voici quelques résultats. Manteau de troupe exposé à une pluie de deux heures et demie : manteau ordinaire, traversé après un quart d'heure ; imprégné, non traversé. Drap d'officier : ordinaire, traversé après une demi-heure ; imprégné, traversé après une heure. Pantalon de gros drap : ordinaire, traversé après un quart d'heure ; imprégné, non traversé.

Bref, une étoffe commune bien préparée résiste au moins à une pluie battante de deux heures et demie. C'est déjà bien. Aussi M. Hiller demande que les vêtements de troupe soient rendus imperméables, car ils possèdent tous les avantages des vêtements ordinaires par temps sec ; et par temps humide ou pluvieux, tout en laissant l'air circuler, ils mettent le soldat à l'abri des refroidissements. Ce qui est bon pour le soldat est bon pour le commun des mortels ; il y aurait donc lieu de généraliser pour les vêtements extérieurs l'emploi des tissus imprégnés.

Le rôle de l'imprégnation est facile à comprendre ; il s'agit simplement de couvrir les fibres d'une substance qui éprouve en quelque sorte de la répulsion pour l'eau ; le tissu conservera toutes ses propriétés ordinaires, mais évidemment il ne se laissera pas mouiller ; la pluie glissera sur l'étoffe sans même l'humecter, comme elle glisse sur les plumes des oiseaux aquatiques sans les imbiber.

On se sert, pour donner aux fibres cette propriété, de solutions d'alun et de savon. Ainsi, d'après les calculs de M. Hiller, pour rendre imperméables les manteaux de tous les hommes d'un bataillon (600 hommes), il faudrait composer ainsi la solution : 30 kilogr. d'alun, 39 kilogr. d'acétate de plomb, 3 kilogr. de gélatine. La dépense serait de 55 fr. environ, soit moins de 10 centimes par manteau. Et le manteau serait mis à l'abri de l'eau pendant plusieurs années. C'est pour rien.

Le procédé d'imprégnation, très répandu aujourd'hui, semble réellement efficace, au moins dans certaines limites ; on trouve partout maintenant des étoffes imperméabilisées. Il est donc à souhaiter de voir ce genre de tissu prendre la place des vêtements caoutchoutés qui peuvent offrir des inconvénients.

En résumé, et d'après ce qui précède, on peut conclure que tout vêtement rationnel devra comprendre deux genres d'étoffes ; nous devrons nous servir à l'intérieur et à l'extérieur d'étoffes possédant des qualités inverses. A l'intérieur, en contact avec la peau, le tissu devra être spongieux et absorber facilement l'eau du corps ; à l'extérieur, en contact avec l'atmosphère, le tissu devra au contraire s'opposer à la pénétration de l'humidité et à l'imbibition de l'eau. Tous deux devront être aussi mauvais conducteurs que possible de la chaleur et perméables à l'air. Le vêtement ainsi défini nous protègera le mieux possible contre les intempéries de la saison froide. Tout cela pourra sembler bien simple, mais encore est-il qu'il fallait le dire et en prouver la nécessité.

(*Journal des Débats.*) Henri DE PARVILLE.

(1) *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, 20 octobre.

ART MILITAIRE

LES FUSILS

L'armement à répétition est maintenant adopté en principe par toutes les puissances européennes, la Russie exceptée, qui va cependant paraît-il procéder à des expériences.

Certaines d'entre elles s'attardent encore en essais comparatifs portant sur plusieurs systèmes de fusils à la fois. Les autres, ayant fait un choix définitif, sont plus ou moins entrées dans la période de fabrication. Nous en rencontrons même qui, après avoir obtenu un armement transitoire, en adaptant un mécanisme de répétition à leurs fusils à tir coup par coup, ou avoir fabriqué de toutes pièces un premier matériel à répétition, préparent actuellement une nouvelle série de fusils réalisant les derniers perfectionnements introduits dans la balistique pratique ; sans compter l'Angleterre, dont les armes à répétition ont dû, après constatation de leurs défauts, être retransformées en fusils à tir coup par coup.

Les commissions d'expériences, bien entendu, ne font rien connaître de leurs travaux à la presse, et celle-ci, tirant ses renseignements d'indiscrétions plus ou moins exactes, en est réduite à des séries d'entre-filets émaillés de Kropatschek, de Rubin, de Jarmann, de Vitali, de Mannlicher, de Magée, de Milanovich, etc., noms très colorés sans doute ayant leur goût de terroir, mais dont la bizarrerie vient encore ajouter au manque de clarté de cette question.

Nous croyons donc utile et intéressant de signaler en quelques lignes l'état d'avancement atteint par le nouvel armement chez les diverses puissances européennes et les phases qu'il a traversées.

La question des armes à magasin date actuellement de dix ans, du siège de Plevna, où les Turcs, armés de fusils à répétition Henry Winchester, créèrent une nouvelle tactique défensive, basée sur l'emploi de feux intenses, de tireries exécutées presque sans viser, que leur continuité et leur violence rendaient seules efficaces, car il fut constaté que 1,000 cartouches étaient brûlées pour un homme mis hors de combat.

Pendant les cinq années qui suivent la guerre turco-russe, les gouvernements s'observent mutuellement, chacun d'eux attendant pour prendre une décision que ses voisins l'eussent précédé dans cette voie. On pressentait en effet des perfectionnements, des transformations, appelés à changer en un coûteux amas de quincaillerie tout armement dont le choix eût été fait prématurément.

Les feux rapides à répétition de l'avenir consommeront évidemment plus de cartouches que les mêmes feux à tir coup par coup. On se trouvait donc amené à diminuer le poids individuel de ces cartouches, afin de pouvoir augmenter sensiblement le nombre de 180 à 200 coups dont le fantassin dispose à la guerre, car il ne pouvait être question d'accroître la charge trop lourde déjà du troupier, et composée cependant d'objets indispensables.

Cette condition, qui paraissait si difficile à remplir tout d'abord, fut réalisée en 1882 par un Allemand et un citoyen de la République helvétique, le professeur Hébler de Carlsruhe et le major Rubin, directeur du laboratoire fédéral de Thunn, promu depuis au grade de lieutenant-colonel. Au lieu du calibre de 11 millimètres en usage dans toutes les armées, les canons des fusils Rubin et Hébler avaient 8 et 9 millimètres seulement de diamètre intérieur, ce qui, tout en diminuant de 15 pour 100 le poids des munitions, permettait d'augmenter la portée, les projectiles subissant moins l'action résistante de l'air. On obtenait en même temps un accroissement de la vitesse initiale rendant leur trajectoire plus rasante, et allongeant par conséquent l'étendue des zones dangereuses. Le pas des rayures étant considérablement raccourci, on forçait le projectile à les suivre en l'enveloppant d'une mince doublure, d'une chemise de cuivre ou d'acier.

Le général Thibaudin, ministre de la Guerre en France à cette époque, voyant le moment décisif arrivé, nommait une commission chargée de s'assurer, par une comparaison entre différents systèmes d'armes, si le fusil Gras, modèle de 1874, devait être conservé, modifié ou remplacé.

Cette commission, présidée par le général Dumond, commandant le 18e corps d'armée, se réunissait à Versailles le 1er avril 1883. Elle comptait au nombre de ses membres : le colonel Tramond, sous-directeur de l'infanterie ; le colonel Gras, inspecteur des manufactures d'armes, aujourd'hui général de brigade ; le lieutenant-colonel Bonnet, commandant l'école normale de tir du camp de Châlons, et le chef de bataillon de chasseurs à pied Lebel, commandant l'école régionale de tir du camp du Ruchard, promu lieutenant-colonel au mois de juillet de la même année.

Une cinquantaine d'armes différentes furent soumises à son examen, et, au mois de décembre, elle fit procéder par différents corps de troupes à des essais pratiques et comparatifs, sur les deux systèmes les plus rationnels proposés pour l'emmagasinement des cartouches dans les fusils à répétition : le système à chargeurs, à magasins multiples et amovibles, constitués par de petites boîtes métalliques, dans lesquelles les cartouches sont superposées horizontalement ou juxtaposées verticalement, et le système à répétition proprement dit, dont le magasin fixe et unique logé dans le fût, partie de bois supportant le canon, est un tube contenant des cartouches placées l'une à la suite de l'autre.

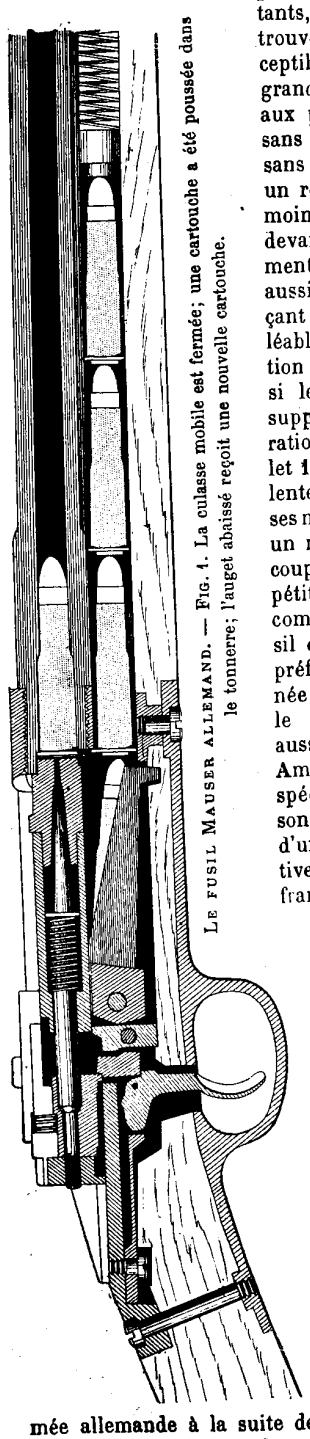
La commission de Versailles terminait ses opérations au mois de mars 1884, en décidant le remplacement du fusil Gras, modèle 1874, par un autre type d'arme, soit à répétition, soit à chargeurs, soit même à tir coup par coup, qui jouirait, grâce à son faible calibre, d'une plus grande puissance balistique. La réduction du calibre, son abaissement à 8 millimètres, avait surtout été soutenue par le colonel Luzeux, du 22e d'infanterie, actuellement général, commandant la 55e brigade à Gap.

Aucun des modèles proposés ne paraissant être susceptible d'adoption, elle nommait pour résoudre cet important problème une sous-commission, dite des armes à répétition et de petit calibre, présidée par le général Tramond, promu à ce grade le 1er décembre 1883, et placé à la tête de la 20e brigade d'infanterie à Orléans.

Cette commission, composée du colonel Gras, du lieutenant-colonel Bonnet, du lieutenant-colonel Lebel, appelé au commandement de l'école régionale de tir du camp de Châlons, et nommé colonel en 1887, du commandant d'artillerie Tristan, chef du service des armes portatives au dépôt central de l'artillerie, des capitaines Heimburger et Desaleux, devait, dans les plaines du camp de Châlons qui la protégeaient par leur solitude contre les curiosités indiscrètes, rechercher et établir l'armement presque idéal qu'elle osait entrevoir.

Les premiers essais eurent lieu au mois de juin 1884, sur deux fusils construits suivant ses indications. L'un, de 8 millimètres de calibre, était présenté par la manufacture de Châtellerault ; l'autre, de 9 millimètres, par celle de Saint-Etienne. L'arme de Châtellerault, à tir coup par coup, faillit être adoptée sous la dénomination de fusil modèle de 1884. Différant seulement du fusil Gras par le calibre du canon, elle permettait une transformation rapide de notre matériel. La commission voulant encore trouver mieux se remit au travail pour créer cette fois une arme à répétition, et nous devons rendre ici justice aux colonels Gras et Bonnet qui déterminèrent la forme et le fonctionnement des différentes pièces de ce fusil.

M. Vieille, ingénieur des poudres et salpêtres, résolut la question de la poudre. C'était un des points les plus importants, car il s'agissait de trouver un explosif susceptible d'imprimer une grande vitesse initiale aux projectiles, et cela, sans encrasser l'arme, sans fatiguer le tireur par un recul trop violent, le moindre encrassement devant détériorer rapidement des canons d'un aussi faible calibre lançant des balles peu malléables, et le tir à répétition n'étant possible que si le recul est presque supprimé. Cette collaboration produisait en juillet 1886 une arme excellente, perfectionnée dans ses moindres détails, dont un modèle à tir coup par coup et un modèle à répétition furent essayés comparativement au fusil de Châtellerault. La préférence ayant été donnée à l'arme à répétition, le colonel Gras partit aussitôt pour acheter en Amérique les machines spéciales nécessaires à son exécution, machines d'une valeur approximative de 4 millions de francs, et, en décembre 1886, on commençait à fabriquer le fusil de la commission de Châlons, ou de l'école normale de tir, dit fusil Tramond-Lebel modèle 1886.

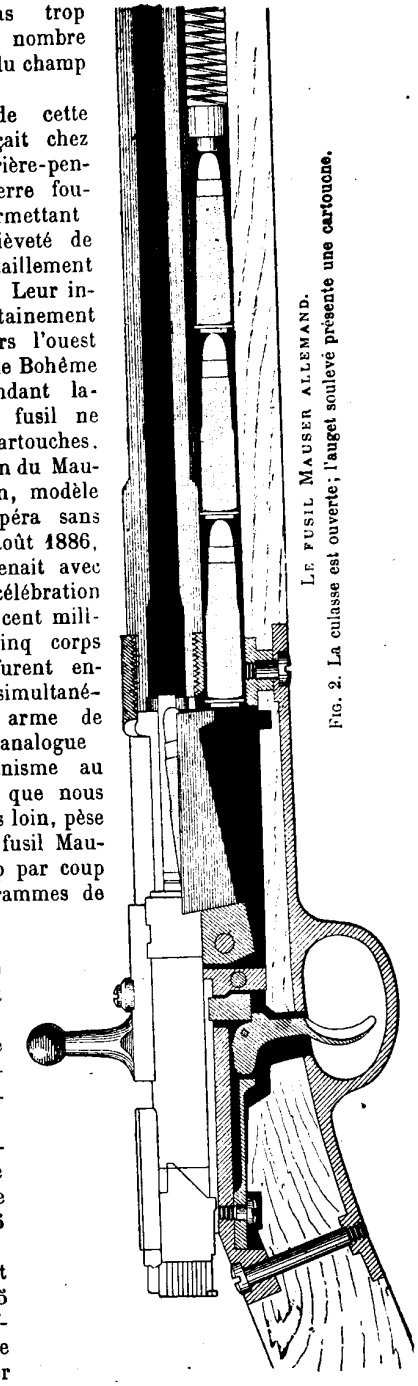


Le fusil Mauser allemand. — Fig. 1. La culasse mobile est fermée; une cartouche a été poussée dans le tonnerre; l'auget abaissé reçoit une nouvelle cartouche.

L'Allemagne connaissait les études entreprises en France depuis 1883, mais elle ne supposait pas que cette recherche d'une arme presque parfaite pût aboutir aussi rapidement, car en 1884 le grand état-major se décidait à transformer simplement le fusil Mauser adopté par l'armée allemande à la suite de la guerre de 1870-71 en un fusil à répétition du même calibre qu'il faisait essayer depuis 1880. Il ne tirait par conséquent aucun parti des perfectionnements réalisés par le major Rubin, et ne se préoccupait pas trop d'augmenter le nombre des cartouches du champ de bataille.

L'adoption de cette mesure dénonçait chez nos voisins l'arrière-pensée d'une guerre foudroyante, permettant grâce à sa brièveté de négliger le ravitaillement des munitions. Leur intention était certainement de rééditer vers l'ouest la campagne de Bohême de 1866, pendant laquelle chaque fusil ne brûla que six cartouches.

La fabrication du Mauser à répétition, modèle 1871-84, s'opéra sans bruit, et en août 1886, l'Europe apprenait avec surprise la célébration de la fête du cent millième fusil; cinq corps d'armée en furent ensuite munis simultanément. Cette arme de transition, analogue comme mécanisme au fusil français que nous décrivons plus loin, pèse 4 kil. 400; le fusil Mauser à tir coup par coup pesait 100 grammes de plus. Son poids s'élève à 4 kil. 800 quand elle est approvisionnée. Elle brûle en 10 secondes les 10 cartouches pesant 43 grammes chacune et lançant une balle de 25 grammes dont elle est pourvue; 15 secondes suffisent ensuite pour procéder au réapprovisionnement du magasin, 25 à 30 balles peuvent être lancées en une minute, sans viser, il est vrai.



Le fusil Mauser allemand. Fig. 2. La culasse est ouverte; l'auget soulevé présente une cartouche.

La graduation de la hausse du Mauser ne dépasse pas 1,600 mètres.

La baïonnette est un court poignard à un seul tranchant et poignée de noyer. Le fusil Mauser à répétition sera tout aussi suranné dans quelques mois que le Dreyze pouvait l'être en 1871, mais la rapidité de sa fabrication a fait pendant un certain temps de l'Allemagne la seule puissance complètement munie de l'armement à tir rapide. La durée trop courte de cette période est peut-être l'unique cause du maintien de la paix vers la fin de 1887.

Après de longs tâtonnements, l'Autriche et l'Italie



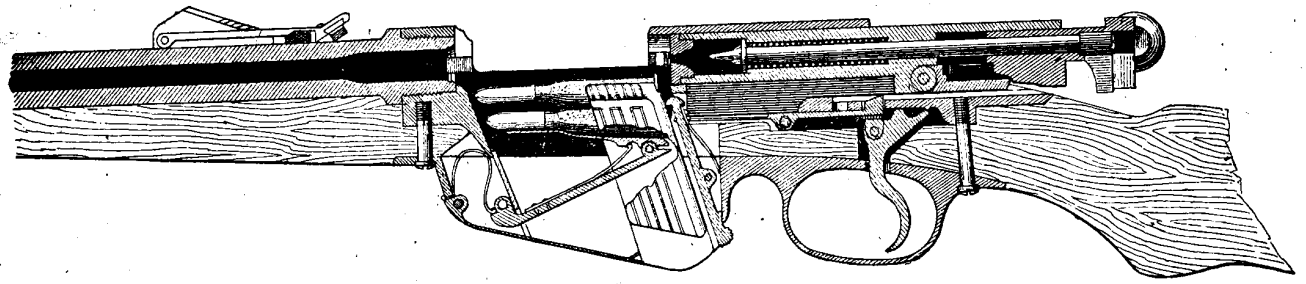
M. SYNTHÈSE. — On voit le dôme englouti sous une cascade verdâtre... (p. 14, col. 2).

opéraient une transformation analogue, imposée sans nul doute par leur puissante alliée, mais toutes deux donnaient la préférence au système à chargeurs.

L'Autriche adoptait, en 1886, le fusil à chargeurs de l'armurier viennois Mannlicher pour remplacer son Werndl modèle 1873-77.

De tous les fusils à répétition, c'est celui dont le maniement est le plus simple et le plus rapide, le tir pouvant atteindre une vitesse de 35 coups par minute. Le mécanisme d'obturation est un verrou, un cylindre métallique qui se meut d'avant en arrière et réciproquement au moyen d'un levier-poignée fixé à son extrémité. On tire à soi le cylindre entraînant l'étui vide, et une cartouche sort par une ouverture rectangulaire pratiquée dans la boîte de culasse du chargeur, placé sous cette boîte dans un récipient métallique ouvert vers l'arrière. Quand on repousse le cylindre en avant, le chien du percuteur, retenu par la tête de la gâchette, se trouve armé et un tenon adapté sous ce cylindre tombant dans un encastrement *ad hoc*, assure l'obturation. La culasse étant ouverte, on introduit un chargeur dans le récipient en refoulant le ressort ayant la forme d'un Z

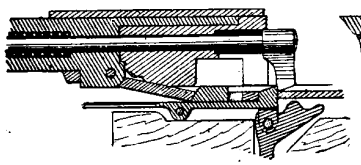
LE FUSIL MANNLICHER AUTRICHIEN



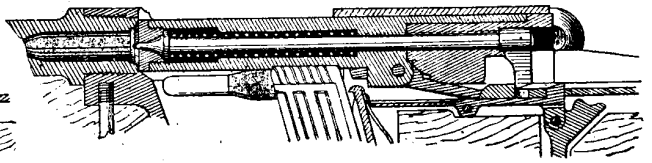
Coupe du fusil montrant le chargeur avec ses deux dernières cartouches poussées par le ressort.



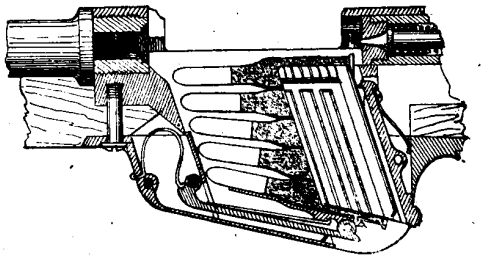
Chargeur.



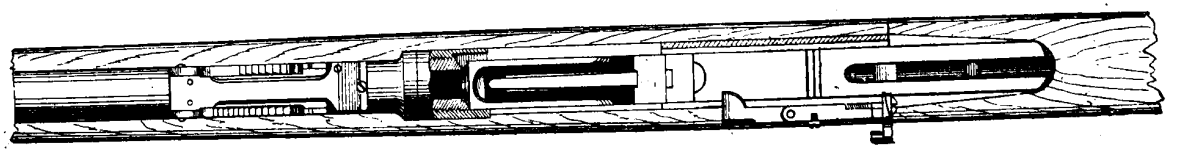
Position du chien avant le coup.



Après le coup.



Chargeur muni de ses cinq cartouches.



Fusil vu en dessus pour montrer l'ouverture de sortie des cartouches.

fixé au fond de cette pièce, ressort qui fait successivement monter les cartouches à hauteur du canon. Sa pression sur le fond du chargeur chasse cet accessoire hors du récipient dès qu'il est vide. Le placement du magasin prend donc moins de temps que l'introduction d'une seule cartouche dans beaucoup de fusils à tir coup par coup.

Les chargeurs sont de simples lames de tôle dont les deux bords sont relevés de manière à contenir cinq cartouches. Ne pesant que quelques grammes, coûtant deux ou trois centimes seulement, ils peuvent remplacer le papier ou le carton pour l'emmagasinement des munitions. La hausse à cadran du Mannlicher est graduée jusqu'à 2,300 mètres. De 1,500 à 2.300 mètres on emploie un cran de mire latéral et un guidon placé sur la grenadière en contre-bas du canon. Le pointage aux longues distances se trouve ainsi singulièrement facilité, l'homme n'étant pas obligé d'abaisser l'épaule droite et la crosse pour prendre la ligne de mire. La baïonnette, fixée à l'embouchoir, est analogue à celle du Mauser. Une grande partie de l'armée autrichienne a reçu des fusils de ce modèle dans le courant de l'année 1887.

L'Italie munissait en 1887 ses fusils Vetterli, datant de 1870, d'un type de chargeur inventé par le capitaine Vitali, officier attaché à la manufacture d'armes de Turin. Chaque homme reçoit dix chargeurs contenant quatre cartouches.

L'application de ces magasins nécessitant seulement une légère retouche des fusils, l'armement perfectionné put être rapidement distribué aux troupes italiennes.

(*à suivre.*) H. Brézol.

RECETTES UTILES

Pommade a la cocaïne contre les brulures. —

Lanoline.	100 grammes.
Cocaïne.	4 grammes.

L'application de cette pommade constitue un excellent pansement, non seulement elle calme très vite les douleurs, mais encore elle favorise une cicatrisation rapide en mettant les plaies à l'abri du contact de l'air.

Conservation des pommes. — Une bonne manière de conserver les pommes consiste à les mettre dans des tonneaux avec du sable. A cet effet, on emploie du sable qu'on a eu soin de bien faire sécher pendant l'été : on en répand au fond du tonneau une couche sur laquelle on place un lit de pommes qu'on recouvre d'une couche de sable, et ainsi successivement jusqu'à ce que le tonneau soit rempli. Cette méthode a l'avantage de préserver les pommes du contact immédiat de l'air, qui est la cause la plus active de leur corruption. Elle les prive aussi d'une humidité surabondante qui ne leur est pas moins nuisible. Le sable répandu également entre les pommes absorbe une partie de leur humidité, de sorte qu'elles ne conservent que ce qui est nécessaire pour les maintenir en bon état. On a aussi l'avantage de leur conserver l'arome ou le bouquet qui leur est propre, et qui se perd lorsque les fruits restent exposés à l'air. En disposant ainsi les pommes dans des tonneaux ou dans des caisses, ou même dans le coin d'une chambre, elles seront bien moins exposées à la gelée, à la variation de la température et à l'humidité du lieu où on les aura placées. On pourra, par ce moyen, prolonger la durée de ce fruit jusqu'aux mois de mai et de juin.

Le baroscope. — On nous a plusieurs fois demandé des renseignements sur le baroscope, sa construction et ses indications; voici ceux que nous avons pu recueillir. Procurez-vous un flacon ou tube de verre long et étroit. Remplissez-le à peu près d'alcool à 42° dans lequel vous dissoudrez 2 grammes de camphre. D'autre part, faites dissoudre séparément dans la quantité d'eau nécessaire 6 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque et 50 centigrammes de nitrate de potasse. Versez les deux solutions dans le tube et bouchez hermétiquement. Le baroscope doit être placé en plein air, au nord, et de façon que le tube reste immobile. Les transformations et changements de cristallisations suivants apparaissent dans le tube de 24 à 36 heures avant le changement de temps qu'ils indiquent :

Beau temps. Le liquide est clair et limpide; quand le temps est froid, il se forme au fond du tube des flocons assez grands.

Vent. Un nuage de cristaux s'élève dans le tube, se tenant du côté opposé à celui d'où viendra le vent.

Variable. Dépôt au fond du tube; les cristaux augmentent mais le liquide reste clair; la surface commence à former un disque.

Orage. Le liquide se trouble par la formation de petites étoiles; plus tard, le dépôt s'élève comme des flocons de neige.

Pluie. Il apparaît à la surface du liquide un disque ressemblant à de la glace, les cristaux augmentent, le dépôt s'élève.

Tempête. Disque à la surface du liquide; nuages très forts dans le tube, s'attachant à la paroi opposée à la direction de l'orage ou de la tempête.

Froid. Le disque du haut et la couche du bas deviennent plus grands par des cristaux semblables à des duvets et se touchent presque quand il fait très froid. Par un temps neigeux ou très froid, ils deviennent admirablement blancs et étoilés.

Grande pluie. De longues aiguilles descendent du disque d'en haut, la couche d'en bas augmente vers le milieu du verre, le liquide est clair.

Le bichlorure de mercure et le choléra. — M. Yvert, médecin attaché au corps expéditionnaire du Tonkin, eut à traiter récemment un nombre assez considérable de cholériques. La mortalité était de 66 pour 100 en moyenne.

Sur 45 malades soumis par M. Yvert au traitement par le bichlorure de mercure à des doses variant entre 0 gr. 02 à 0 gr. 04 en vingt-quatre heures, il se produisit seulement 9 décès, soit 20 pour 100.

Ce résultat donna à penser à M. Yvert que le bichlorure de mercure exerçait son action sur l'agent pathogène de la maladie; il l'administra donc comme moyen prophylactique chez des convalescents, arrivés depuis peu dans un foyer cholérique et chez lesquels le mal venait de faire une victime. Aucun de ceux qui furent soumis à cette médication préventive ne furent atteints par le choléra.

LES SECRETS

DE

MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

CHAPITRE III

SUITE (1)

Chez l'Amphioxus, animal encore très élémentaire, le crâne et le cerveau avortent. Il reste en *Acranien*, mais précède immédiatement les *Craniotes*, représentés entre autres par les *Cyclostomes*, à peine plus élevés que lui dans la série, notamment les lamproies.

Ajoutons, pour terminer cette monographie, que l'Amphioxus vit sur les plages marines sablonneuses, en partie enfoncé dans le sable, et qu'il est très répandu dans les différentes mers. On le trouve dans la mer du Nord, sur les côtes de la Grande-Bretagne et de la Scandinavie; sur différents rivages méditerranéens; sur les côtes du Brésil, sur celles du Pérou; sur les plages lointaines du Pacifique, à Bornéo, en Chine, etc., et partout il a identiquement la même forme.

Mais, demandera-t-on non sans apparence de raison, pourquoi cette digression relative à l'Amphioxus? Pourquoi cette mention spéciale à un des ancêtres encore si imparfait de l'homme, dont il est séparé par une distance énorme?

Sans doute, l'épanouissement de l'organisme des mammifères, et si l'on veut, de l'homme, dépasse tellement l'humble degré où il s'est arrêté chez l'Amphioxus, qu'à première vue il semble impossible de réunir ces deux êtres dans une même division du règne animal.

Cependant, Monsieur Synthèse se croit dans le droit absolu de le faire; et il affirme, à ce sujet, que l'homme est simplement un degré évolutif supérieur du type vertébré dont les traits principaux se retrouvent chez l'Amphioxus.

Évidemment, l'Amphioxus est bien inférieur à tous les vertébrés actuels. Il n'a ni la tête, ni le cerveau, ni le crâne qui les caractérisent. Chaque organe revêt chez lui une forme plus simple et plus imparfaite que chez les autres.

Mais, tous les vertébrés parcourent, durant leur vie embryonnaire, des étapes pendant lesquelles ils ne sont point supérieurs à l'Amphioxus, pendant lesquelles ils lui sont même essentiellement identiques.

En un mot, et pour résumer cette question que Monsieur Synthèse regarde comme essentielle à la réalisation de son entreprise, si le développement de l'homme et des grands mammifères se trouvait arrêté à certaines époques de leur vie embryonnaire, on ne pourrait pas les distinguer de l'Amphioxus.

(1) Voir les nos 15 à 53.

Ce qui, plus tard, faisait dire plaisamment à M. Roger-Adams que l'homme était simplement un Amphioxus qui avait eu de la chance.

Eu égard à l'importance de ce petit être dans la série, on concevra donc la joie ressentie par Monsieur Synthèse, quand il constata son apparition dans le laboratoire, immédiatement après le ras de marée qui faillit tout effondrer.

C'est pourquoi il sortit pour un moment de son habituelle impassibilité, et laissa échapper le cri de : Victoire! en examinant les sujets recueillis par le professeur de zoologie.

Mais, si le Maître semble radieux, M. Roger-Adams, le premier moment d'effervescence passé, paraît, de son côté, quelque peu démonté.

Il parcourt seul le bord interne de la lagune, s'isole pendant un certain temps, regarde de tous côtés, examine les eaux encore agitées par la chute des vitraux, et murmure à voix basse :

— Ah çà, d'où diable sortent-ils, ceux-là?

« Il y en a des centaines et des centaines. . des milliers... J'en vois partout!

« Ma foi, tant mieux!

« Le hasard fait bien les choses, et vivent les Amphioxus! »

Après ces paroles énigmatiques, susceptibles de troubler un auditeur intéressé, le zoologiste revient à ses compagnons et leur annonce cette hypergenèse réellement stupéfiante de vertébrés.

Son collègue, le chimiste, examinait les dégâts, prenait ses dimensions en vue de faire au plus vite réparer l'édifice, et maudissait de tout son cœur ce ras de marée dont les suites allaient lui donner tant de tracas.

— Eh! mon cher, vous blasphémez! interrompit-il avec vivacité.

— Que voulez-vous dire? répond le chimiste interdit.

— Comment! vous ne reconnaissez pas le cataclysme providentiel... la révolte des éléments, quand arrive une nouvelle période de création!

« Bénissez au contraire cette formidable convulsion de la mer, dont l'intensité semble en rapport avec le progrès immense opéré par le Grand-Œuvre.

« Mais aussi, pensez donc, on ne voit pas apparaître tous les jours l'organisme qui relie les deux tronçons de l'immense chaîne zoologique.

« Du reste, je ne sais pas ce que l'avenir nous réserve, mais j'espère que ce bouleversement sera, sinon le dernier, du moins le plus intense parmi tous ceux que nous aurons à subir.

— Je l'espère et je le souhaite de tout mon cœur.

« Car, voyez-vous, on a beau se dire que : « A quelque chose malheur est bon », ce n'est pas avec des proverbes que l'on répare les avaries.

« Et mon pauvre laboratoire est dans un triste état.

« Pour comble d'ennui, nous n'avons pas de vitres pour remplacer celles qui sont brisées.

— Bah! vous trouverez autre chose.

« Le patron vous aidera de ses conseils et de son

expérience aussitôt qu'il ne sera plus absorbé dans la contemplation des petites bebêtes !

— On le serait à moins.

— Oh ! grand bien lui fasse !

« Dans tous les cas, me voici avec quelques loisirs en perspective.

« Car, enfin, ce n'est pas toujours fête, au laboratoire, et j'espère que dame Évolution va se reposer.

« Aussi, j'ai bonne envie de demander au patron la faveur d'aller, avec la chaloupe à vapeur, faire au large un excursion géologique.

— Il vous l'accordera indubitablement.

« Heureux mortel ! vous allez vous donner de l'air, pendant que je m'escrimerai après mes ferrailles, et que je soumettrai mon laboratoire à un traitement orthopédique. »

Le zoologiste est décidément en faveur, car Monsieur Synthèse souscrit, le plus gracieusement du monde, à sa fantaisie, et met à sa disposition la chaloupe à vapeur avec quatre hommes d'équipage, deux chauffeurs et un mécanicien.

Le nouveau commandant, auquel l'inaction semble peser plus encore qu'au naturaliste, mis en goût par cette condescendance du Maître, sollicite à son tour la faveur de se joindre à l'expédition, désirant, dit-il, profiter de cette croisière scientifique pour étudier en détail l'hydrographie fort compliquée de la région.

Monsieur Synthèse, trouvant là une occasion de distraire fructueusement quelques membres de son personnel, ne fait aucune difficulté pour lui donner cette autorisation, et leur accorde, à tous, quinze jours de congé.

Pendant qu'ils s'en vont au hasard de leur fantaisie, le pauvre chimiste, que ses fonctions attachent à l'atoll, s'évertue à remédier aux désastres causés par le passage du ras de marée, consolide les méridiens, remplace avec des prélarts goudronnés les vitres pulvérisées, répare les tubes de dégagement des gaz et les conduits électriques, installe d'autres fourneaux, bref, recommence en partie l'installation qui lui coûta jadis tant de travail.

Besogne ingrate s'il en fut, et dont les résultats, bien que satisfaisants, attristent le brave homme. Il est en effet inconsolable de voir sa chère coupole ainsi devenue bossue et maugrée de tout son cœur contre les prélarts noirs qui font penser à un invalide portant un bandeau de taffetas sur l'œil.

Contretemps fâcheux, le Maître n'est pas là pour l'encourager, au besoin pour le critiquer. Monsieur Synthèse, obéissant à une de ces manies mystérieuses qui le font disparaître pendant des semaines entières, s'est étroitement claquemuré dans son appartement, et ne voit plus que ses Bhils hindous.

Le chimiste est seul, réduit à ses propres moyens, à son unique initiative, mais secondé d'ailleurs très intelligemment par le premier lieutenant qui remplace Meinherr Cornélius Van Schouten.

Les travaux spéciaux relatifs à l'expérience proprement dite sont forcément interrompus par les réparations, la lagune est abandonnée à elle-même, le Grand-Œuvre fait relâche.

Peut-être cela n'en vaut-il pas plus mal.

Cependant, depuis cette subite irruption de la mer, l'état général de la région semble se modifier peu à peu. Des détonations sourdes éclatent à intervalles irréguliers, comme si elles venaient du fond de l'Océan. Les flots subissent parfois de brusques dénivellements. On les voit s'agiter, bouillonner, s'enfler, et se déprimer en quelques moments. Des lames sourdes surgissent tout à coup, sans compromettre pourtant la sécurité des navires et du laboratoire.

La chaleur est plus suffocante que jamais. La brise ne souffle pas, le ciel est invariablement bleu, bien que le galvanomètre indique de fortes tensions électriques.

Ce sont là des symptômes alarmants, précurseurs de convulsions qui peuvent être formidables, et qui font dire au chimiste plus alarmé qu'il ne voudrait se l'avouer :

— Nous ne sommes pas au bout !

Les réparations touchent à leur fin. Déjà le dynamo fonctionne. Les feux électriques luisent pendant la nuit, les fourneaux sont au moment d'être allumés. Le laboratoire va de nouveau reprendre vie.

La chaloupe est attendue le lendemain. Monsieur Synthèse donne signe d'existence et demande où en sont les travaux. Tout va bien.

Tout va bien, mais Alexis Pharmaque est de plus en plus préoccupé. Cependant, cette préoccupation n'a pas, ainsi qu'on pourrait le croire, pour objet la continuité des phénomènes naturels dont les manifestations deviennent incessantes. Elle est plus spéciale, et se localise exclusivement à la lagune.

Depuis quatorze jours qu'il évolue ainsi à tout moment sur l'anneau corallien, le chimiste a observé, à plusieurs reprises, une singulière agitation, au milieu de ces eaux habituellement unies comme une glace.

Cette agitation se traduit tantôt par un brusque remous, suivi d'anneaux concentriques venant s'éteindre en clapotant sur le bord circulaire du petit lac. Tantôt c'est un sillon rapide tracé presque à fleur d'eau par quelque chose possédant un vigoureux mouvement de propulsion. Tantôt enfin, mais plus rarement, c'est un plongeon bruyant qui met en mouvement la totalité des eaux, sans qu'il soit possible d'assigner une cause à ces manifestations d'une force mystérieuse.

— Il faut que j'en aie le cœur net, se dit un beau matin le chimiste à bout de patience et d'arguments.

En avoir le cœur net, signifie tout bonnement aller explorer le fond de la lagune ; opération très simple, en somme, et qu'a souvent pratiquée son collègue le professeur de zoologie en allant à la recherche des organismes nouveaux.

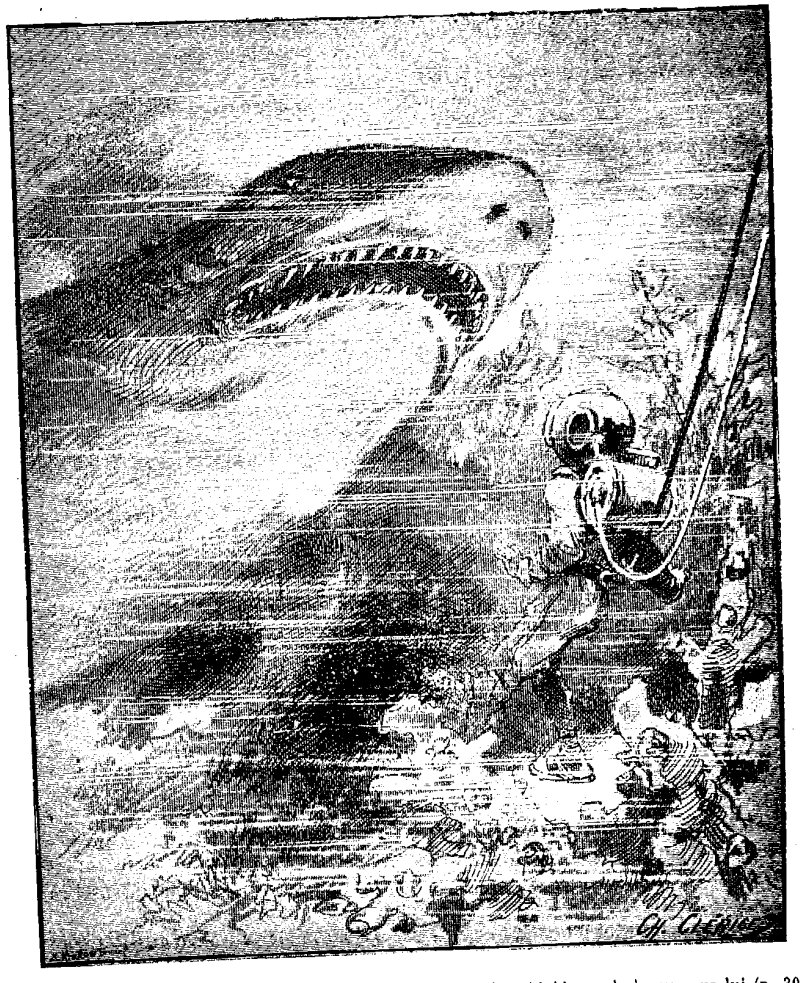
En conséquence, maître Alexis revêt un costume de plongeur, descend lentement par l'échelle de fer scellée extérieurement dans la muraille corallienne, près des portes de tôle qui interceptent la communication entre la lagune et la pleine mer. Il arrive lentement au fond.

Le dispositif, grâce auquel un homme peut péné-

trer dans le bassin, sans faire communiquer celui-ci avec l'Océan, est très simple. Au milieu d'une des deux grandes portes, est percée une ouverture carrée fermée par un châssis également métallique, mobile de dedans en dehors, et se fermant hermétiquement grâce à une bande de caoutchouc appliquée sur son pourtour.

Le châssis étant ouvert, l'homme pénètre dans une cavité close de toutes parts, pleine d'eau, naturellement, pourvue d'un second châssis s'ouvrant directement sur la lagune, et dont l'occlusion parfaite est assurée aussi par des lames de caoutchouc.

L'homme ferme alors le premier châssis, ouvre le second et arrive dans la lagune après s'être éclusé



M. Synthèse. — Une gueule immense palissadée de dents formidables qui s'ouvre sur lui (p. 30, col. 2).

lui-même dans la cavité, sans avoir par conséquent interrompu l'isolement qui existe entre le bassin et l'Océan.

Cette manœuvre s'opère sans encombre, et le chimiste s'avance lentement, sur l'enduit imperméable appliqué jadis par les Chinois sur le roc corallien.

Comme il fait grand jour et que le soleil de l'équateur projette sur la coupole de verre des torrents de lumière, il n'est aucunement besoin d'éclairage artificiel. Bien que les eaux soient un peu troubles, il voit assez distinctement les objets pour en reconnaître la nature.

Il aperçoit d'abord la masse sombre des coraux qui, au début de l'expérience, ont été soumis à la nourriture intensive et se sont développés en dehors de toute proportion, au point de former, au milieu de la lagune, ce que Monsieur Synthèse appelle « sa terre ». Il s'avance péniblement en marchant sur des masses visqueuses, flasques, dont il ne peut exactement déterminer la nature, et qui cependant lui semblent être des méduses, fait le tour du récif intérieur, en examine la contexture, reconnaît que tous les coraux sont morts depuis longtemps et s'arrête, pétrifié d'étonnement.

Sur la substance pierreuse, une quantité de petits êtres, au corps cylindrique, vermiforme, longs de quinze à vingt centimètres, se tiennent accrochés, soudés plutôt par la tête, et semblent uniquement occupés à frétiller, à s'enrouler, à se dérouler, sans quitter leur point d'appui, sans paraître éprouver le besoin de se déplacer.

— Eh! qu'est-ce que c'est que tout ce petit monde aquatique? se demande le chimiste en approchant de ces singuliers animaux sa têtière de cuivre pourvue de plaques de cristal.

Il allonge la main, empoigne délibérément l'un d'eux à plein corps et tire. Il sent une résistance incroyable, absolument disproportionnée avec le volume de l'animal qui, gluant d'ailleurs comme une anguille, lui échappe et se colle plus étroitement, s'il est possible, au bloc madréporique.

— Le diable m'emporte! dit-il tout décontenancé, ce sont de vraies ventouses.

« Je voudrais pourtant bien emporter quelques échantillons de ces bestioles.

« C'est le patron qui va être heureux! »

Tout en monologuant, il saisit un autre animal et s'apprête à faire brusquement cesser son adhérence avec le roc. Mais, plus irritable sans doute que l'autre, il lâche son point d'appui, se retourne, colle sa tête à la main qui l'étreint, forme un vide à ce point énergique que le chimiste ne peut retenir un léger cri de douleur.

L'animal tient bon, entame rapidement la peau, aspire gloutonnement le sang, et le pauvre Alexis, pour s'en débarrasser, n'a d'autre ressource que de frotter furieusement le dos de sa main sur les pointes coralliennes, et de déchirer littéralement le petit vampire.

Sa main lui apparaît violacée, avec une déchirure d'où sortent quelques gouttes de sang.

— Allons-nous-en, dit-il.

« Ils sont là plusieurs milliers, et il y aurait péril certain s'il leur prenait fantaisie de s'acharner après moi. »

Ce qu'il appréhende se réalise aussitôt.

Tous les membres de la colonie ont perçu, en un moment, les âcres émanations du sang qui se mélange à l'eau.

Comme s'ils obéissaient à un mot d'ordre, ils quittent spontanément leur point d'appui, se mettent à évoluer de tous côtés avec leurs mouvements flexueux de reptiles, tourbillonnent autour du malheureux chimiste, l'environnent de leur essaim répugnant, se collent à sa têtière, à son vêtement de caoutchouc, à ses jambes, à ses mains que rien ne protège malheureusement.

— Mais, ils sont enragés! s'écrie-t-il sérieusement alarmé.

« Que vais-je devenir, s'ils réussissent à entamer mon vêtement.

« Allons, en retraite! »

Et le voilà parti, aussi vite que possible, glissant, titubant, et pensant involontairement à ces pauvres vieux chevaux que la barbarie des pêcheurs de sangsues confine dans les étangs peuplés de ces utiles, mais répugnants auxiliaires de la thérapeutique.

Encore quelques pas et il va atteindre la porte, quand une apparition terrible le glace d'effroi.

Une forme oblongue, élancée, d'un blanc bleuâtre, vient de le frôler. Ce n'est plus une bestiole de six pouces de long, mais bien un monstre qui mesure plusieurs mètres, et dont la vigueur doit être énorme.

Brusquement la chose innomée se retourne, revient vivement, et le pauvre Alexis aperçoit une gueule immense palissadée de dents formidables qui s'ouvre sur lui.

— Un requin! balbutie-t-il éperdu en reconnaissant un des terribles tintoreas du Pacifique.

Machinalement il s'accroupit, oubliant pour un moment les vampires qui tenaillent ses mains.

Ce mouvement inconscient lui sauve certainement la vie. On sait en effet que le requin, grâce à la conformation de sa mâchoire inférieure, ne peut saisir sa proie que quand elle est au-dessus de lui. Le chimiste est ainsi mis pour un moment hors de la portée de son féroce adversaire; et celui-ci, en se retournant brusquement pour happer un de ses bras, n'attrape qu'une vaste lampée d'eau entre ses mâchoires, qui se referment avec un bruit de cisaille.

— Un requin!... c'est un requin! s'écrie le malheureux assourdi dans son casque par le bruit de sa propre voix.

Le bandit des mers ayant manqué une première fois son coup, disparaît à l'autre extrémité de la lagune, prend du champ et va revenir sur l'homme, en rasant le sol, de façon à se glisser au-dessous de lui.

Alexis n'est plus qu'à deux ou trois mètres de la porte intérieure. Mais il n'aura jamais le temps de tourner les deux vis qui la maintiennent fermée.

Il s'élance pourtant, secoue l'essaim répugnant des bêtes collées à lui, trébuche sur une substance visqueuse qu'écrase sa semelle de plomb, et s'abat au fond du bassin.

Sa main rencontre une espèce de câble rigide, allongé sur la couche de béton, au milieu de corpuscules de forme et de nuances indécises.

Le câble se prolonge en une tige métallique étincelante, malgré son séjour dans l'eau de mer, et terminée par une boule.

Le chimiste se relève aussitôt, se redresse intrépidement, comme si la trouvaille inespérée de ce câble lui avait restitué toute son énergie.

Il saisit ce mystérieux engin un peu au-dessous de la tige métallique et se campe dans l'attitude classique du pompier qui, la lance en arrêt, se prépare à combattre l'incendie.

Le squale arrive avec la vitesse d'un projectile, jusqu'à toucher le plongeur qui, cette fois, ne bronche pas.

Mais, il est forcé de ralentir sa course pour se retourner de façon à le happer d'un coup de gueule.

Alexis, mettant avec autant d'adresse que de bonheur cet instant à profit, le touche au bout du museau avec l'extrémité de la tige qu'il brandit.

L'effet de ce simple contact est réellement stupé-

fiant. Le requin, comme s'il était frappé de la foudre, s'arrête brusquement, agité d'une convulsion terrible. Ses nageoires retombent aussitôt comme brisées, sa queue oscille mollement, et sa gueule, béante, reste ouverte, dans une contracture difforme.

Le contact a duré une seconde à peine, et le monstre n'est déjà plus qu'un cadavre.

— Quel dommage ! se dit en aparté le chimiste, passant de la plus effroyable angoisse à la joie la plus vive, quel dommage de n'être pas plusieurs pour rire à notre aise aux dépens de ce mécréant !

« Allons, en retraite ! »

Et, sans plus tarder, il lâche le câble, qu'il abandonne au fond de l'eau, ouvre les portes-écluses, se hisse en deux temps par l'échelle, et arrive sur le récif, sans avoir pu se débarrasser des vampires qui s'acharnent à son vêtement.

On imagine sans peine la stupeur de ses aides, quand ils le voient apparaître littéralement farci de ces animaux qui, enlevés à leur élément essentiel, frétillent, se tordent rageusement, et finissent par lâcher prise, mais lentement, comme à regret.

— Ouf ! il était temps, s'écrie le digne chimiste quand sa têtière métallique eut été dévissée.

« Un peu plus, j'étais réduit en miettes, absorbé et digéré tout vif, après avoir si miraculeusement échappé au... à l'autre !

Puis, examinant plus attentivement ces féroces petites bêtes qui ont mis ses mains en lambeaux, il ajoute :

— Ma parole, ce sont des Lamproies !

« Des Lamproies !... Eh ! pardieu ! ce sont les Cyclostomes (1) attendus pour former le dixième degré des ancêtres de l'homme.

« Eh bien ! ils sont jolis, les ancêtres !

« Mais l'autre !... le bandit qui a failli m'avaler...

« Tiens !... mais, à propos, un requin... c'est un squale...

« Et un squale, c'est un *Sélacien*.

« Or, les Sélaciens forment le onzième degré de ladite série.

« De plus en plus aimables pour leur postérité humaine, les ancêtres en question. »

Puis, s'adressant à ses aides, il ajoute :

— Vous, mes amis, rejetez-moi ces vilaines bêtes dans la lagune et mettez-en une demi-douzaine de côté dans une baille avec de l'eau. »

Et il regagne tout songeur son appartement, afin de mettre sur ses plaies qui le font horriblement souffrir une simple compresse d'acétate de plomb étendu d'eau.

Sa première pensée est d'aller informer Monsieur Synthèse de cette étrange et dramatique succession d'événements, mais il se ravise en pensant à leur invraisemblance même.

Que des Cyclostomes, des Lamproies à peine développées et dont l'exiguïté annonce l'extrême jeunesse, aient succédé aux Amphioxus, rien de plus logique pour un adepte fervent du Grand-OEuvre.

Mais qu'un requin adulte, d'une énorme stature, se trouve ainsi à point nommé dans la lagune transformée en aquarium, voilà qui côtoie l'invraisemblance.

Passe encore si ce Sélacien était d'une grosseur proportionnelle à celle des Lamproies !

On pourrait admettre sa présence d'une façon scientifiquement explicable. Tandis que celle d'un pareil monstre ne l'est ni scientifiquement ni empiriquement.

A moins que... Diable !...

Si le ras de marée, après l'avoir roulé comme un fétu, l'avait subrepticement introduit dans la coupole par la brèche ouverte par la lame ?

Mais alors... et les Amphioxus !... et les Lamproies !... qui pourrait affirmer que leur présence ne soit également le résultat de ce cataclysme ?

Dans ce cas le Grand-OEuvre ne serait plus le Grand-OEuvre ; mais une duperie, une abominable plaisanterie imputable aux flots déchaînés.

Le pauvre chimiste ne peut envisager sans frémir une pareille éventualité. Aussi, se raccrochant à une hypothèse moins désespérante, il veut se prouver que le requin a pu, en chassant les holothuries très abondantes au bord de l'atoll, s'élancer, à marée haute, hors de l'eau, retomber sur l'anneau corallien, et de là dans la lagune, en passant par la brèche, avant qu'elle ne fût bouchée avec les prélarts.

Ce qui, d'ailleurs, est parfaitement admissible.

C'est pourquoi, sachant combien le Maître pousse loin le scrupule de la précision en matière d'expérience ; connaissant sa susceptibilité excessive à l'endroit de tout ce qui n'est pas rigoureusement scientifique, il prend le parti de lui cacher, jusqu'à nouvel ordre, cette aventure.

— Soyons prudent, dit-il en humectant ses compresses.

« Le Maître, avec sa manie de chercher partout la petite bête, serait capable d'en faire une maladie.

« Quant à moi, je puis me vanter de l'avoir échappé belle.

« Je frémis encore, en pensant que si le conducteur électrique, sur lequel j'ai mis la main au bon moment, avait été retiré du bassin et replacé comme il devrait l'être depuis huit jours ; que si le dynamo n'avait pas fonctionné à ce moment, je n'aurais pas pu foudroyer instantanément ce requin de malheur !

« J'étais bel et bien mis en loques, et avalé en un clin d'œil par cet intrus.

« Tandis qu'il servira de pâture à nos jeunes lamproies.

« Grand bien leur fasse !

« Quant à la morale de l'histoire, c'est que je ne m'aventurerai plus dans la lagune, sans être accompagné d'une bonne patrouille de scaphandriers en armes.

« Le laboratoire devient trop mal fréquenté.

(*à suivre.*) Louis Boussenard.

(1) La *lamproie* s'appelle aussi *petromyzon*, du grec πέτρος, pierre, et μύζειν, sucer. Ces poissons appartiennent à l'ordre des Chondroptérygiens, et à la famille des Cyclostomes.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

L'EXPÉDITION NANSEN. — On vient de recevoir à Copenhague la nouvelle du succès complet de l'expédition Nansen. Ce hardi voyageur avait entrepris, avec quelques compagnons, de traverser le Groenland de l'est à l'ouest sur des patins à neige.

L'expédition est arrivée le 4 novembre à Godshaab, colonie danoise située sur la côte occidentale du Groenland. Tous les voyageurs étaient en parfaite santé.

UNE PLANTE CURIEUSE. — Notre illustration représente un cas curieux d'enrubannement chez une *Fourcroya Cubensis*, observé à Caracas. La tige de la plante s'est



nouée et tordue, et les bords de cette tige sont couverts de petites feuilles, tandis que le sommet porte des fleurs. En 1854, on avait observé déjà un cas de déformation analogue. On a cherché la cause du phénomène dans une blessure faite à la tige au moment de sa croissance.

INAUGURATION DE L'ÉCOLE D'HORLOGERIE DE PARIS. — Le 21 novembre a eu lieu l'ouverture des cours de la nouvelle École d'horlogerie récemment édifiée, rue Manin, et créée sur l'initiative de la chambre syndicale de l'horlogerie qui en confia la direction à son président, M. Rodanet.

Fondée à Paris le 12 juillet 1880, elle s'installa tout d'abord 99, rue du Faubourg-du-Temple. Reconnue d'utilité publique le 12 juillet 1883, elle fut subventionnée par l'Etat pour une somme de 40,000 francs, et par la Ville de Paris pour une somme de 6,000 francs. Bientôt elle prit un tel développement, qu'on dut construire sur un terrain entièrement clos de 1,250 mètres, situé rue Manin, 30, près des Buttes-Chaumont, de nouveaux bâtiments. Au mois d'avril 1887, M. Lockroy, ministre du Commerce, en posa solennellement la première pierre. Il y a trois mois, les services de l'École étaient transportés dans les constructions nouvelles, qui immédiatement, entrèrent en exercice, mais furent officiellement inaugurées le 21 novembre. Elles se composent d'un seul bâtiment à trois étages dont les ailes entourent une petite cour à angle aigu. Au rez-de-chaussée se trouvent la direction, la bibliothèque, le musée, le parloir et la loge des gardiens. Au premier et au second étage sont les salles de dessin et les ateliers, éclairés par de larges baies. Derrière le corps de bâtiment principal se trouve une cour de forme irrégulière, au fond de laquelle est installé le réfectoire.

Le programme de l'enseignement et des cours, dressé par le conseil d'administration, est le suivant :

Travail manuel : Ébauches, finissages et échappements pour montres et pendules. — Sertissage des pierres. — Repassage des montres et pendules. — Pièces détachées et réglage. — Chronomètres.

Théories : Langue française. — Tenue des livres. — Mathématiques. — Éléments de mécanique, de physique, de technologie. — Dessin.

PROJET DE CHEMIN DE FER ENTRE PERNAMBUCO ET VALPARAISO. — On écrit de Buenos-Ayres, 5 octobre, à la *Petite Revue*, de Marseille :

« La vogue dans les deux mondes est décidément aux grandes voies ferrées traversant les continents d'une mer à l'autre : on ne parle plus que chemins de fer transasiatique, transaharien, transpacifique, transcanadien, etc. Il se pourrait bien que nous ayons quelque jour, à notre tour, un chemin de fer transaméricain-sud. Ce nouveau chemin de fer traverserait notre continent en partant de Pernambuco sur l'Atlantique pour aboutir à Valparaiso sur le Pacifique. Certainement son exécution n'est pas impossible, cependant elle présente quelques difficultés qui demandent à être sérieusement étudiées, si les capitalistes qui fourniront les fonds ne veulent s'exposer à de graves mécomptes. Comment franchira-t-on les Cordillères, par-dessus ou par-dessous? *That is the question.*

« L'initiateur de ce projet est un riche brésilien, le vicomte de Figueredo. On estime que l'entreprise coûtera 80 millions de piastres et pourra être terminée dans quatre ans. Le ministre argentin auprès du gouvernement brésilien vient d'adresser à notre ministre des Affaires étrangères une note au sujet de ce chemin de fer. »

LA THERMODYNAMIQUE. — On donne le nom de *thermodynamique* à cette partie de la physique qui traite des effets mécaniques dus à la chaleur et de la chaleur produite par les agents mécaniques. C'est une science toute nouvelle créée par Sadi Carnot, Mayer et Clausius, et dont un exposé remarquable, tant au point de vue du fond que sous le rapport de la forme, vient d'être publié par M. J. Bertrand à la librairie Gauthier-Villars. M. Bertrand n'a fait que résumer dans son livre les leçons qu'il a professées au Collège de France; il a su y conserver le charme de son enseignement oral. — L'ouvrage est réparti en treize chapitres : les gaz parfaits, les idées de Sadi Carnot, les idées de Robert Mayer, théorème de Carnot, équations différentielles, fonctions caractéristiques, quelques théorèmes, quelques problèmes, quelques applications, condensation pendant la détente, cycle de la vapeur et diagrammes des machines, cycles non reversibles, travail de l'électricité.

Correspondance.

M. A. L. 17. — Écrivez à Doin, éditeur, place de l'Odéon, à Paris, qui a publié récemment plusieurs traités de magnétisme.

M. L. B., *à Nice.* — L'École d'horlogerie reçoit des internes et des externes. Les externes payent 300 francs par an; le prix de pension des internes est de 1,200 francs, et celui de la demi-pension de 600 francs.

Le Gérant : P. GENAY.

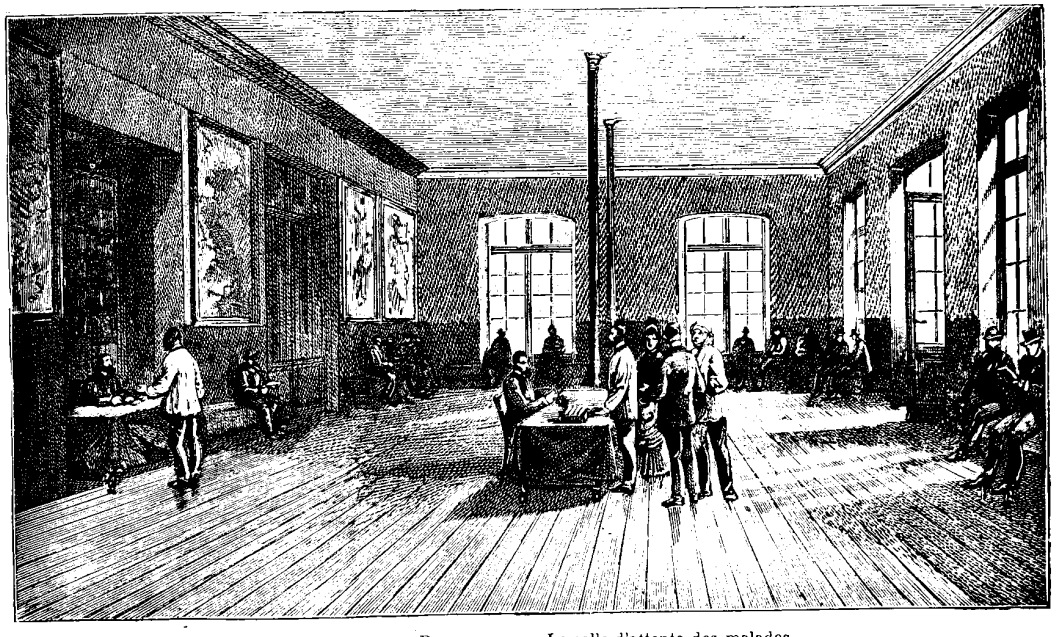
Paris. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue de Bac

LES GRANDS ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES

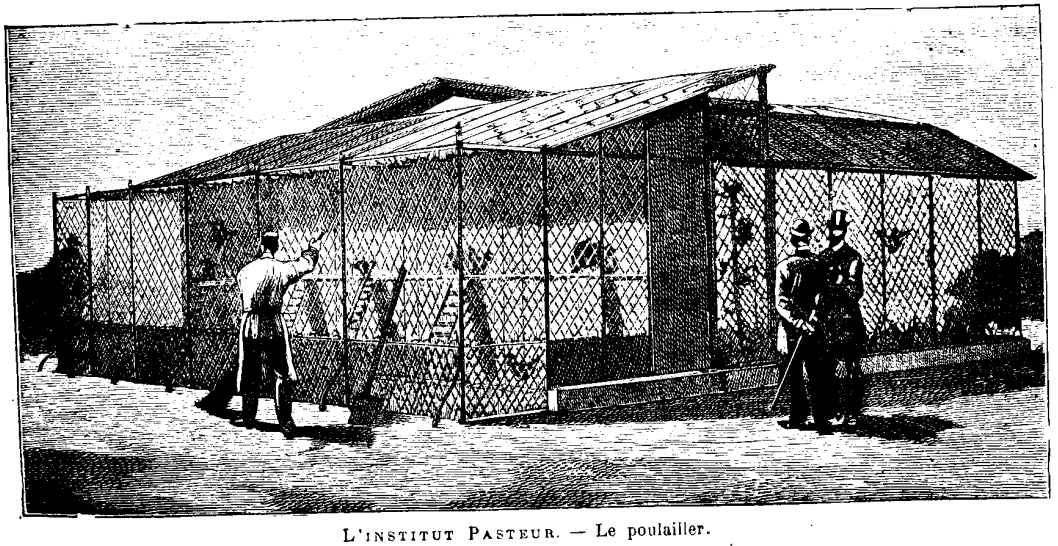
L'INSTITUT PASTEUR

Le 14 novembre, en présence du Président de la République, des grands-ducs de Russie, des présidents du Sénat et de la Chambre, de M. Floquet, président du conseil, des ministres de la Guerre, de l'Instruction publique, des Finances et du Commerce, de presque tous les membres des différentes sociétés scientifiques, a été inauguré l'Institut Pasteur.

C'est M. Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, parlant au nom de l'Institut, qui a ouvert la série des discours par une courte allocution. M. Grancher, chef du service de la rage à l'Institut Pasteur, dont nous donnons le portrait, a fait l'histoire de la vaccination antirabique et établi par des chiffres singulièrement caractéristiques l'importance scientifique et humanitaire de cette découverte. Puis M. Christophle, gouverneur du Crédit foncier, a lu



L'INSTITUT PASTEUR. — La salle d'attente des malades.



L'INSTITUT PASTEUR. — Le poulailler.

un rapport financier sur l'Institut Pasteur. Enfin, une émotion bien compréhensible, et qui peu à peu est arrivée jusqu'aux larmes, n'a pas permis à M. Pasteur de lire lui-même la très courte allocution qu'il avait préparée. Son fils lui a servi de porte-paroles.

L'Institut Pasteur est situé, on le sait, rue Dutot, tout près du boulevard de Vaugirard, entre des maisons bourgeoises toutes neuves et des fabriques. Cet entourage ne nuit en rien à l'aspect monumental du nouvel Institut, grâce à une grande grille de 30 mètres de longueur qui est en avant de la façade, très riche et de style second Empire.

L'aile droite de la façade servira d'hôtel à M. Pasteur et dans le reste des bâtiments sont installés très largement et sans encombrement possible, la bibliothèque, le logement de M. le Dr Roux, l'élève préféré de M. Pasteur, les laboratoires qui occupent une partie du rez-de-chaussée, l'amphithéâtre des cours et conférences, également au rez-de-chaussée.

Cet Institut est une usine scientifique, mais une usine admirablement comprise, parfaitement appropriée au but à atteindre, très vaste (11,000 mètres carrés), très aérée, où on aura tout sous la main, où chaque chose sera à sa vraie place. Tout y est simple, sobre d'ornementation, comme il convient à un établissement scientifique, car M. Pasteur a exigé que l'argent de ses souscripteurs (*deux millions et demi de francs*) ne s'en allât pas en festons et en astragales. Il est juste de dire qu'il convertit bien vite à ses vues l'architecte de l'Institut, M. Petit, que la mort a enlevé prématurément et qui a manqué à l'inauguration d'une œuvre qui fait honneur à son ouvrier.

L'Institut Pasteur ne sera pas consacré exclusivement à la rage et à son traitement préventif. Il comprendra six services différents, dont les délimitations et les appellations définitives n'ont été arrêtées par M. Pasteur et ses principaux collaborateurs que dans ces derniers temps.

A tout seigneur tout honneur.

Commençons donc par le service de la rage. Ce service est naturellement le plus chargé et le plus dispendieux des six services de l'Institut Pasteur.

En moyenne, on inocule tous les matins à neuf heures, de soixante à quatre-vingts personnes, et le soir, à la même heure, de vingt à trente. On ne connaît là ni dimanches ni fêtes, et le personnel est toujours à son poste, à l'heure fixe, toujours en haleine. On n'a pas le droit d'être malade ou fatigué; mais comme on ne peut pas demander, même aux hommes les plus foncièrement dévoués et les plus acharnés au travail, de se condamner indéfiniment à une servitude pareille, M. Pasteur a décidé qu'à l'avenir médecins et aides se relayeraient de trois mois en trois mois.

Le directeur du service de la rage est M. Grancher, professeur de clinique infantile à la Faculté de médecine, sur la poitrine duquel M. le Président de la République a attaché la croix d'officier de la Légion d'honneur.

Ce ne fut qu'après avoir pris l'avis de feu le professeur Vulpian et du professeur Grancher que M. Pasteur se décida à transporter sa découverte du chien à l'homme et à faire la première inoculation du virus antirabique au jeune berger Meister.

Les collaborateurs de M. Grancher dans le service de la rage sont :

M. le Dr Chantemesse, médecin des hôpitaux;

M. le Dr Charrin, chef du laboratoire de pathologie générale à la Faculté de médecine; tous les deux très versés dans les études microbiennes;

M. le Dr Terrillon, professeur agrégé à la Faculté, chirurgien des hôpitaux;

M. le Dr Prengrueber, chirurgien des hôpitaux; ces deux derniers chargés de la partie chirurgicale du service de la rage, les blessures de beaucoup de morsdus demandant des soins spéciaux;

Enfin, M. le Dr Germond et M. Perdrix, élève de la section des sciences de l'École normale supérieure, préposés à l'interrogatoire des malades et au service des archives, sans le bon fonctionnement duquel il serait impossible d'obtenir des statistiques rigoureuses.

A ce personnel scientifique il convient d'ajouter deux garçons de laboratoire, dont le concours, pour être d'ordre subalterne, n'en est pas moins très précieux.

L'un d'eux, Eugène Viala, connu de tous ceux qui ont passé par les laboratoires de la rue d'Ulm, est au service de M. Pasteur depuis au moins vingt ans. C'est même un spectacle fort curieux que celui de la cordialité des rapports qui existent entre M. Pasteur et ce collaborateur. A force d'avoir travaillé, à sa façon, à la question de la rage, Viala ne fait plus qu'un avec elle.

Nous en aurons fini avec ce service de la rage quand nous aurons dit qu'on y sacrifie chaque jour, en moyenne, pour les expériences de contrôle, et surtout pour s'approvisionner de vaccin antirabique — recueilli, comme on sait, dans les moelles de lapins — environ 10 lapins, 10 cochons d'Inde ou cobayes, 2 ou 3 chiens.

Les lapins, bien nourris avant d'être inoculés, puis sacrifiés, ne sont guère utilisés que lorsqu'ils atteignent le poids de 2 kilogrammes. Leur prix moyen est alors de 3 francs; celui des cobayes de 1 fr. 25, celui des chiens de 2 fr. 50 (en fourrière), et comme la consommation annuelle de ces trois catégories d'animaux correspond à 3,600 lapins, 3,600 cobayes, environ 820 chiens, on arrive, rien que de ce chef, à une assez grosse dépense : 10,800 francs pour les lapins, 3,600 à 4,000 francs pour les cobayes, 2,000 à 2,500 francs pour les chiens.

Le laboratoire des microbes et les suivants sont peu ou pas connus du public non scientifique. Les services qu'ils peuvent rendre, non pas seulement au point de vue de la recherche scientifique pure, de la science pour la science, mais encore et surtout au point de vue de la préservation des maladies infectieuses, ces services, disons-nous, sont considérables et avant peu ils frapperont les yeux des simples profanes.

Le service de microbie générale de l'Institut Pasteur aura pour objet — comme son nom l'indique — l'étude générale de tous les microbes, bons ou mauvais. On étudiera là leurs formes, leurs qualités, leurs mœurs, leur genre de vie, la façon dont ils se comportent dans les différents milieux, dans le sol, l'air, l'eau, les milieux organiques, le corps humain, etc.

Le directeur de ce service fut un des premiers élèves de M. Pasteur. C'est M. Duclaux, professeur de chimie biologique à la Sorbonne, savant de premier ordre et, avec cela, orateur véritablement remarquable.

Sur l'initiative de M. le directeur de l'enseignement supérieur au ministère de l'Instruction publique, M. Duclaux sera *détaché* à l'Institut Pasteur. Sa chaire de la Sorbonne sera donc transportée dans un milieu infiniment plus approprie au genre de recherches expérimentales et d'enseignement qu'elle comporte. Tout y gagnera, même le budget de l'Institut Pasteur, car M. Duclaux dépendra toujours du ministère de l'Instruction publique.

Le service de la microbie générale sera divisé en deux sections :

A. Section des méthodes.

Dans cette section on étudiera spécialement les microbes pathogènes, c'est-à-dire ceux qui se rattachent directement à la médecine, en ce sens qu'on les trouve à l'origine et comme cause de presque toutes les maladies contagieuses et virulentes. Or, ces maladies sont légion, comme en témoignent la tuberculose, la fièvre typhoïde, la diphtérie, la rougeole, la scarlatine, la pneumonie, etc.

Le titulaire de cet enseignement sera M. Roux, un autre élève de M. Pasteur, travailleur infatigable, et qui a rendu à son maître de grands services dans ses recherches sur la rage.

B. Section des recherches.

Cette deuxième section du service de la microbie médicale aura à sa tête M. Gamaleïa, du laboratoire microbiologique d'Odessa.

M. Gamaleïa, en dehors de sa compétence technique, est polyglotte, comme beaucoup de Russes. A ce titre encore il peut rendre de grands services à l'Institut Pasteur, où viennent travailler des savants de tous les pays et de toutes les langues.

Le service de la microbie morphologique, dans lequel on s'occupera de l'histoire naturelle des microbes, sera également confié, au moins temporairement, à un savant russe très connu, M Metchnikoff, directeur de l'Institut bactériologique d'Odessa.

Les applications des doctrines microbiennes à l'hygiène publique et privée sont aussi fécondes que nombreuses. Ce qui importe le plus à l'hygiène, en effet, c'est d'obtenir la préservation contre les maladies épidémiques qui sont les maladies infectieuses, conséquemment microbiennes; c'est de savoir comment l'air, le sol, l'eau, les aliments, les vêtements, le contact, les agglomérations, deviennent des agents de contagion et comment on peut supprimer ou paralyser les micro-organismes qui sont les agents certains de cette contagion.

C'est M. Chamberland qui, à l'Institut Pasteur, aura la direction de l'enseignement de la microbie appliquée à l'hygiène. Comme M. Duclaux, comme M. Roux, M. Chamberland est un des élèves de marque de M. Pasteur, dont il fut, avec M. Roux, le collaborateur pour les travaux sur le charbon et la vaccination charbonneuse.

Ajoutons que l'Institut Pasteur comprendra, d'une façon générale, deux sortes de laboratoires, savoir : les laboratoires d'*étude*, destinés aux médecins qui voudront savoir de la bactéorologie juste ce que doit en savoir un médecin instruit, au point de vue de l'exercice de son art, et les laboratoires de *recherches* pour les gens déjà versés dans les études microbiennes.

Il est à remarquer que M. Pasteur, qui entre dans sa soixante-quatrième année, a pour collaborateurs principaux des hommes dans toute la force de l'âge. M. Duclaux a environ cinquante ans ; M. Metchnikoff et M. Grancher quarante-cinq; M. Chamberland trente-huit; M. Chantemesse trente-six; M. Roux trente-cinq; M. Charrin trente-deux; M. Gamaleïa trente. On peut donc attendre beaucoup d'eux, et pendant longtemps.

Ce n'est pas trop s'avancer que de dire qu'ils travaillent pour la gloire et parce qu'ils se sont tous dévoués à l'œuvre pastorienne. Pour des hommes d'une culture scientifique pareille et qui fournissent une somme de travail aussi considérable, les appointements sont vraiment des plus modestes. Le plus élevé est de 6,000 francs. Les autres vont de 1,200 à 3,000 francs. MM. Pasteur et Grancher n'ont ni appointements ni indemnités.

MM. Pasteur, Chamberland et Roux viennent même de faire don à l'Institut du produit des vaccinations charbonneuses qui se répandent de plus en plus dans le monde entier, et qui représentent une somme annuelle fort ronde.

L'installation définitive de l'Institut Pasteur aura lieu en février ou en mars prochain. A ce moment, tout sera achevé et prêt à servir.

Quittant alors son appartement de l'École normale — qu'il habite depuis quelque vingt-cinq ans et qui a été le berceau de tant de découvertes mémorables — M. Pasteur ira s'installer à l'Institut qui porte si justement son nom. Il vivra là au milieu de tous ses collaborateurs dont il est l'âme et le guide, et tout le monde doit souhaiter, pour la gloire de la science française et pour le bien de l'humanité, qu'il reste avec eux de longues années encore.

Alexandre Rameau.

Avis important

Les titre, table et couverture du tome II de la Science illustré *sont envoyés* franco, *contre l'envoi d'un timbre-poste de* 15 *centimes à l'éditeur du journal*, 7, *rue du Croissant, Paris.*

MÉTÉOROLOGIE

L'ÉTÉ DE 1888

Si une saison s'est jamais manifestée avec des caractères anormaux, c'est certainement l'été de 1888. Dans toute la France et les pays environnants, les habitants ont été fâcheusement affectés par une température trop basse, surtout la nuit, par une atmosphère humide, aigre, et par un ciel à peu près constamment couvert. Aussi, dans un grand nombre de localités, notamment dans le département de la Seine, les légumes et les fruits, quoique abondants, ont-ils contracté une saveur aqueuse. Pendant les deux derniers tiers du mois de mai, pendant les mois suivants, juin, juillet et août, le soleil s'est à peine montré. Toutes les journées se ressemblaient, et vainement on attendait cette chaleur résultant, en cette saison, de la présence de l'astre lumineux sur l'horizon.

Il est vrai que le mois de septembre a été beau; mais les rayons solaires venaient trop tard pour réchauffer le sol et pour donner aux produits de la terre la maturité nécessaire à une bonne maturation, de laquelle dépend surtout la saveur particulière à chaque fruit et à chaque légume.



M. le Dr Grancher, professeur à l'Institut Pasteur.
(P. 33, col. 1.)

On va juger, d'ailleurs, de l'influence fâcheuse qu'a dû exercer l'été de 1888, par les observations de M. Renou, faites au parc Saint-Maur, près Paris.

Le mois de juillet 1888 a attiré l'attention du public et surtout des agriculteurs, par la persistance du mauvais temps, et la basse température qui en a été la conséquence. La température moyenne de ce mois (moyenne vraie des 24 heures) a été 15°,7, en déficit de 2°,4 sur la moyenne normale, mais plus élevée de 0°,1 que celle du mois de juillet 1879.

Il y a eu 22 jours de pluie, qui ont donné 81mm,6 d'eau, à peu près la moitié en sus de la quantité ordinaire; la nébulosité a été 74 centièmes, c'est-à-dire que le ciel a été, en moyenne, aux trois quarts couvert. Il y a eu 8 jours de tonnerre.

La plus basse température a eu lieu le 2 et a atteint 6°.5. On connaît, pourtant, des températures de juillet plus basses. Ainsi, le 13 juillet 1875, le thermomètre s'est abaissé à 6°, et le 9 juillet 1877, à 6°,2; à ces mêmes dates, l'Observatoire de Paris a noté des minima de 9°,1 et 8°,4.

On voit que la différence de Paris avec la campagne n'est pas la même dans ces deux années. Mais, en 1809, le 4 juillet, lorsqu'on a observé à Paris 6°,2, il devait y avoir seulement 3 à 4 degrés dans la campagne.

La plus haute température a atteint 26°,6; c'est le maximum de juillet le moins élevé connu. En 1795 seulement, Cotte a noté le maximum du 20 juillet comme égal à 25°,5; mais à cette époque on ne se servait pas de thermomètre à maxima, et les observations donnent généralement, à la lecture directe, des indications moindres. En observant, d'après ce système, on n'aurait trouvé, pour maximum, au parc de Saint-Maur, que 25°,2, température de 3 heures du soir. La température la plus haute de la Marne n'a pas dépassé 19°,6. Depuis bien des années, la température de la Marne et de la Seine s'est élevée au moins quelques jours au-dessus de 20° pendant le mois de juillet.

La température a été très basse dans l'été de 1888 pendant 56 jours, du 13 juin jusqu'au 7 août. Dans cet intervalle de près de deux mois, la moyenne a atteint à peine 15 degrés.

Mais ce qui nuit le plus aux produits de la terre, au blé surtout, au raisin, aux fruits de table, c'est le temps couvert. C'est précisément ce qui est arrivé en 1888. La nébulosité de juillet a été aussi forte que l'est ordinairement celle de décembre, le mois le plus sombre de l'année.

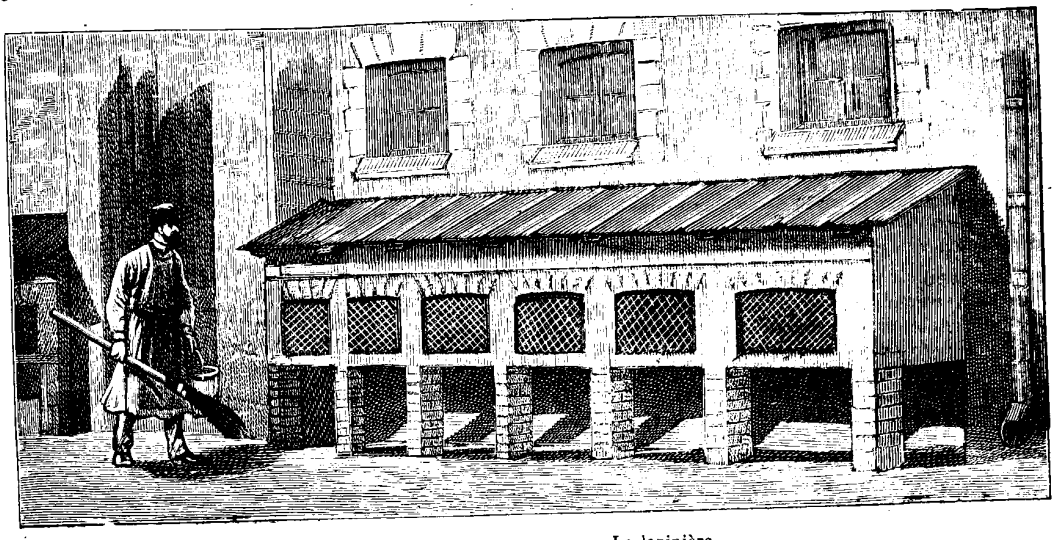
Cette intempérie de deux mois a atteint la France et les pays limitrophes. Dans l'Est, il y a eu des pluies considérables : à Grenoble, M. Poulet a recueilli 202mm,25 d'eau en juillet; le 16, il y est tombé 51mm,7 de pluie et 53mm,1 le 31. Ces pluies ont occasionné des inondations.

Et pendant ce temps, il faisait très chaud dans toute la Russie !

Explique qui pourra cette anomalie.

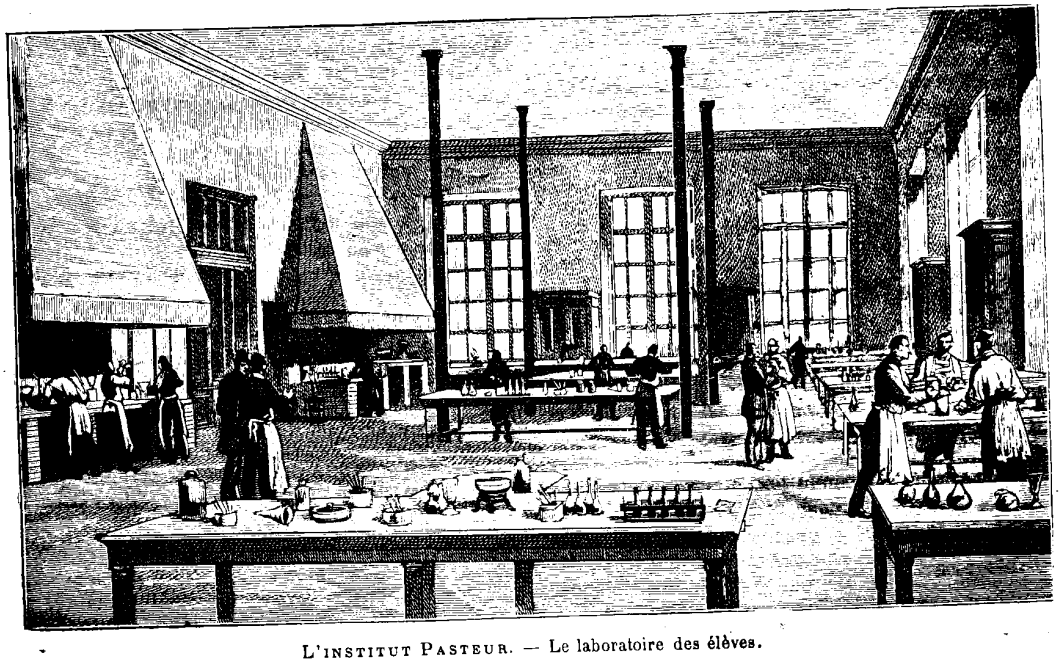
Maintenant, si l'on nous demande pourquoi l'été de 1888 a été si froid et si pluvieux, nous pourrions, avec divers savants, en chercher la cause soit dans les espaces célestes, en invoquant un refroidissement accidentel du soleil ou la présence de taches à la sur-

face de cet astre, soit sur la terre, par des formations d'amas de glace inusités aux régions avoisinant les pôles. Mais toutes les causes que les météorologistes ont invoquées pour expliquer le phénomène qui nous occupe, se détruisent l'une par l'autre, et, en réalité, aucune théorie n'a pu être mise en avant avec cer-



L'INSTITUT PASTEUR. — La lapinière.

titude. C'est que la météorologie, il ne faut pas craindre de l'avouer, est une science encore dans l'enfance. Et si elle en est à ses premiers pas, c'est, remarquons-le bien, parce qu'elle est de date trop récente pour avoir



L'INSTITUT PASTEUR. — Le laboratoire des élèves.

eu le temps de recueillir un assez grand nombre d'observations et de faits pouvant servir à constituer des systèmes, des prévisions à l'avance ou des explications après coup. Il y a un demi-siècle à peine que l'on fait des observations en météorologie et on ne pourra la constituer qu'avec un registre d'observations embrassant trois ou quatre siècles.

Repassez dans quatre cents ans, et nous pourrons vous dire pourquoi l'été de 1888 fut un hiver déguisé.

Louis FIGUIER.

RECETTES UTILES

Papier polygraphe. — Un papier à faire des copies a été inventé dernièrement par M. Brakelsberg; il consiste en une simple feuille sur laquelle est une couche colorante dont le principal élément est un violet méthyl-aniline. Une feuille de carton huilé forme un sous-main dur et uni; placez-la dessus le papier polygraphe, puis une feuille de papier à écrire et écrivez avec un crayon dur. L'envers de la feuille vous donnera un négatif très coloré; après l'avoir mouillé à fond, on peut en tirer vingt ou trente copies qui ne se rouleront pas et ne seront pas couvertes de gélatine, comme dans l'hectographe ordinaire. Ce procédé réussit très bien pour reproduire des broderies ou des dessins pour la scie à découper.

Désinfectant. — Neuf fois sur dix, quand on veut un désinfectant, on entend par là non un antiseptique, mais plutôt un agent qui enlève l'odeur et puisse être employé dans les cabinets de toilette, les chambres de malades, les closets, les caves, etc. Un bon désinfectant doit pourtant être aussi antiseptique, sans cela il ne serait qu'à demi utile; il ne doit pas ronger et tacher lorsqu'on en répand par mégarde, il doit être coloré et avoir une odeur propre pour ne pas être confondu avec autre chose, enfin, il doit être assez concentré pour ne pas embarrasser par son volume et pour pouvoir être dilué au moment du besoin; surtout, il ne doit pas être trop cher.

Nous inspirant de ces diverses considérations, nous avons fait un essai, et, après une expérience assez longue, nous pouvons recommander le mélange suivant, qui peut être employé dans presque tous les cas où l'on a besoin d'un désinfectant et d'un désodorant. Prenez : sulfate de zinc, 100 grammes, sulfate de cuivre, 100 grammes, naphtol, 50 centigrammes, essence de thym, 10 gouttes. Dissolvez dans un litre d'eau bouillante, agitez pendant le refroidissement, puis filtrez. Cette solution se conservera parfaitement, répand une odeur agréable et peut être diluée avec 5 ou 10 fois son volume d'eau suivant l'usage que l'on veut en faire.

ART MILITAIRE

LES FUSILS

SUITE ET FIN (1)

Le ministère de la Guerre français sachant avec quelle activité l'Allemagne poussait la fabrication de ses mausers à répétition craignit de nous voir attaqués à l'improviste avant l'achèvement du matériel de calibre réduit, et se décida à son tour à entrer dans la voie de l'armement transitoire, en mettant à profit les études faites pour la création de ce matériel. Nos manufactures entreprirent donc en toute hâte l'exécution de fusils Gras à répétition, auxquels on a donné la dénomination de fusils modèle 1884, et modèle 1885; elles continuèrent à les fabriquer, jusqu'au moment où le nouvel outillage exigé pour le forage des canons des fusils Tramond-Lebel et le fraisage de leurs différentes pièces eût pu être rassemblé. Ces fusils pèsent 4 kil. 250, et n'ont que 1m,24 de longueur, le poids du mécanisme à répétition ayant imposé l'obligation de leur donner le canon de la carabine de cavalerie. Le gras, qui pesait 4 kil. 200, était plus long de 0m,6. La hausse dont ils sont munis est graduée jusqu'à 1,900 mètres, au lieu de 1,800.

(1) Voir le n° 54.

Bien supérieures aux mausers à répétition des Allemands, ces armes furent distribuées dès les premiers jours de 1886 aux régiments de la frontière et à certaines troupes de la garnison de Paris. Les réservistes de nos corps d'armée de l'Est les ont reçues pour l'appel de 1887 et se sont familiarisés avec leur emploi par des séries de feux rapides à répétition, exécutées dans les exercices de tirs à la cible Elles seront affectées à l'armée territoriale quand toute l'armée active possédera le fusil de petit calibre.

Ces transformations dans le matériel de l'infanterie allemande, autrichienne, italienne et française constituent la première partie d'une évolution, dont la seconde phase est caractérisée par l'adoption du petit calibre, et nous avons vu que si l'Allemagne vient en tête des autres nations pendant la première période de la marche vers l'armement perfectionné, c'est la France qui a frayé la voie pour la seconde, les deux ayant été simultanées chez nous.

Le fusil français modèle 1886 est surtout une arme perfectionnée dans ses détails. On voit qu'il n'a pas eu un individu seul pour inventeur, mais un groupe d'hommes compétents.

Son canon, renforcé par des frettes à hauteur de la chambre, a 0m,008 de calibre; le pas de ses rayures est voisin de 0m,24, ce qui leur permet de décrire plusieurs spires dans l'âme, en imprimant à la balle une vitesse rotatoire de 2,600 tours à la seconde. La hausse est graduée jusqu'à 2,000 mètres. La forme des crans de mire et du guidon assure toute précision au tir. Une détente à double bossette, empêche le coup de partir brusquement. La poudre employée dans cette arme ne produisant aucun encrassement, la baguette individuelle qui sert uniquement au lavage du canon a pu être supprimée.

Le mécanisme de culasse est celui du gras, mais le colonel Bonnet y a supprimé un des inconvénients les plus graves des armes à verrou, type Dreyse et Chassepot. Dans ces fusils, en effet, le recul se transmet du culot de la cartouche au cylindre de culasse mobile, qui le reporte sur le côté droit de la boîte de culasse désigné sous le nom de rempart. Cette réaction s'opérant en dehors de l'axe de l'arme, il en résultait une rotation du fusil autour de l'articulation de l'épaule lui servant de point d'appui, rotation de gauche à droite faisant dévier le projectile. On atténuait, il est vrai, cette déviation en déplaçant latéralement le cran de mire; mais le déplacement étant invariable, tandis que l'amplitude de la rotation dépendait de la force du tireur, on n'obtenait ainsi qu'une correction approximative.

La partie antérieure de la culasse mobile du fusil modèle 1886 est munie de deux appendices, de deux tenons, qui se logent par un mouvement de baïonnette dans une rainure ménagée à l'arrière du canon, au moment où le levier de culasse mobile, ramené en avant, est abattu à droite. Ces deux tenons recevant

le choc du recul, le transmettent symétriquement par rapport à l'axe du canon.

La culasse mobile, tirée en arrière pour permettre la charge du fusil, découvre l'auget, sorte de cuiller mobile autour d'un axe qui traverse son extrême arrière. Cet organe élève jusqu'à hauteur de la chambre les cartouches sorties successivement du tube-magasin placé dans le fût. Une petite pièce à tête quadrillée, dite levier de manœuvre, immobilise l'auget ou lui permet de fonctionner, suivant qu'elle est amenée vers l'arrière ou vers l'avant, et fait du fusil une arme à répétition ou une arme à tir coup par coup. Il se manœuvre comme le gras dans le deuxième cas. Pour le tir à répétition, l'auget en s'abaissant démasque l'orifice du magasin, qui reçoit 8 cartouches refoulant un ressort-boudin logé dans le tube, et qu'une griffe, dite arrêt de cartouche, formant l'extrémité d'un levier horizontal placé sous l'auget, empêche de ressortir. Une neuvième et une dixième cartouche se placent dans l'auget et dans la chambre. Quand on ouvre la culasse après le départ du coup, afin d'expulser l'étui vide, le cylindre de culasse mobile buttant contre un taquet surmontant l'arrière de l'auget, fait basculer cette pièce et élève la cartouche qu'elle contient, pendant que la tranche antérieure de l'auget, recourbée en bec, empêche la cartouche suivante de sortir du magasin. La culasse mobile, ramenée en avant, pousse ensuite dans la chambre la cartouche ainsi soulevée. Au moment où on rabat le levier du cylindre à droite, afin de fermer la culasse, le socle de ce levier vient s'appuyer sur une petite pièce nommée buttoir d'auget, qui transmet la pression à l'auget, et celui-ci comprimant le ressort, dont la détente le fait manœuvrer, s'abaisse de nouveau pour recevoir la première cartouche du magasin. Il soulève en même temps la griffe de l'arrêt de cartouche, dont la faible saillie est insuffisante pour arrêter cette cartouche, sa partie la plus large ayant franchi l'orifice du magasin pendant que l'auget était relevé et la griffe abattue. Cette griffe est cependant assez haute pour que le bourrelet entourant le culot de la cartouche suivante ne puisse la franchir. Le fonctionnement du mécanisme se continue ainsi jusqu'à ce que l'approvisionnement soit épuisé.

La baïonnette du fusil modèle 1886, de forme absolument nouvelle, est une lame à section cruciale, montée sur une poignée en bronze de nickel. Les dernières modifications introduites dans nos règlements de manœuvre prescrivent d'exécuter les feux rapides avec baïonnette au canon, mais cette arme déterminant des irrégularités dans le tir quand elle est fixée sur le côté droit du fusil, le tireur faisant instinctivement passer la ligne de mire par sa pointe divergente, la baïonnette du fusil Lebel s'adapte en dessous du canon. La cartouche pèse 29 gr. 7, soit 30 pour 100 de moins que celle du gras, dont le poids était de 43 grammes. La balle, pesant 15 grammes, est en plomb durci, alliage de 90 parties de plomb et 10 parties d'antimoine, comprimé dans une chemise de maillechort; elle a 32 millimètres de hauteur.

La poudre, de couleur jaune clair, ne produit qu'une faible détonation, analogue à celle des carabines Flobert, et pas de fumée. Grâce au poids peu élevé des cartouches, le soldat en peut porter 118 sur lui au lieu de 78; l'approvisionnement du champ de bataille élève à 218 cartouches au lieu de 143 le nombre des munitions dont les tireurs disposent immédiatement sans recourir aux parcs, et à 300 environ, au lieu de 177, la somme des cartouches que chaque fantassin peut brûler avec les seules ressources du corps d'armée. Nous rappellerons que, pendant toute la campagne de 1870-1871, les deux armées belligérantes ne consommèrent que 100 cartouches par tireur.

Quant aux propriétés balistiques, cette arme excellente imprime à ses projectiles une vitesse initiale de 625 mètres environ. Sans nécessiter l'emploi de la hausse, ils peuvent atteindre un fantassin debout jusqu'à la distance de 520 mètres; un fantassin à genou jusqu'à 420 mètres. A 600 mètres, la trajectoire ne s'élève pas à plus de $2^{m},30$ au-dessus du sol; celle du fusil Gras montait à $4^{m},73$. A 300 mètres, le projectile traverse d'outre en outre une épaisseur de bois de 1 mètre; 2 chevaux ou 4 hommes à 1,000 mètres; à 2,000 mètres sa force de pénétration égale celle de la balle du fusil Gras à 1,000 mètres, c'est-à-dire deux fois la puissance de la balle du revolver d'ordonnance tirée à bout portant. La balle du fusil, modèle 1886, peut traverser 3 poutres de 22 centimètres d'épaisseur chaque, et frapper une cible à 600 mètres de là, sans avoir subi la moindre déviation.

Au cours d'expériences de tir exécutées au camp de Châlons, le capitaine Journée, du 9e d'infanterie, a constaté que le projectile du fusil Lebel et la détonation cheminaient de conserve tant que la vitesse de la balle dépasse la vitesse de propagation du son dans l'air, 333 mètres à 0°. C'est seulement quand la vitesse restante du projectile s'abaisse en dessous de cette limite, que le son se propage seul en avant de la balle. Toutes les méthodes servant à calculer les distances par l'intervalle écoulé entre l'apparition de la fumée ou de la lumière et la perception de la détonation doivent donc être abandonnées avec cette arme, ce qui constitue encore un certain avantage en sa faveur.

Quant à la rapidité du tir, elle est de 12 coups à la minute, sans recourir au magasin. Les 10 cartouches de l'approvisionnement se brûlent en 30 secondes dans un feu ajusté. On peut envoyer 25 à 30 balles par minute si le tir n'est pas ajusté.

Vers la fin du mois de juin 1887, on commença la distribution du fusil Lebel à raison de 10 par compagnie; le 1er janvier 1888, cinq corps d'armée ou quarante régiments, sans compter les bataillons de chasseurs, l'avaient entre les mains. Comme il en sort chaque jour 1,500 environ de nos manufactures, toute l'infanterie française le possédera prochainement; mais actuellement elle entrerait en campagne avec un armement mixte comprenant: les fusils Gras modèle 1874, les fusils Gras à répétition, modèle 1884 et 1885, et les fusils Tramond-Lebel à répétition, modèle 1886; ces armes n'exigent, il est vrai, que deux types de cartouches.

Après avoir assuré le présent par leur matériel de transition, l'Autriche, l'Italie et l'Allemagne se sont, elles aussi, occupées du fusil de l'avenir; il est vrai que de ce côté la France a pris une avance énorme, surtout sur l'Allemagne.

L'Autriche a adopté, vers la fin de l'année 1887, un nouveau mannlicher, dont le calibre a été réduit à 8 millimètres; la fabrication en est commencée, et on le distribuerait prochainement à trois corps d'armée. Elle possède donc comme la France un armement mixte : fusils Werndl, à tir coup par coup; fusils Mannlicher à chargeurs, et fusils Mannlicher de petit calibre, à chargeurs également.

L'Italie a donné le même calibre à un nouveau vetterli à chargeurs Vitali, dont elle a entrepris la fabrication dans les premiers jours de 1888.

L'Allemagne l'a appliqué en novembre 1887 à un mauser à répétition, copiant autant que possible les perfectionnements réalisés dans le fusil Tramond-Lebel. Il existe actuellement un millier de ces armes, qui servent à exécuter des tirs comparatifs. La fabrication n'en sera sérieusement entreprise que dans quelques mois, quand le matériel d'exécution aura été rassemblé. Les 1,100,000 à 1,200,000 fusils modèle 1871-1884, construits pendant les dernières années, permettent du reste à notre voisine d'attendre en toute sécurité. La mise en service du fusil de petit calibre s'effectuerait ensuite par séries successives, embrassant chacune un certain nombre de régiments.

Obéissant à un principe excessivement rationnel, quoique absolument nouveau dans l'histoire des guerres, les Allemands donneraient d'abord, si une conflagration éclatait en Europe, le fusil de 8 millimètres à leurs plus mauvaises troupes, au landsturm qui éprouve plus que l'armée active et la landwehr le besoin d'avoir une confiance absolue dans son armement.

Quant aux autres puissances, en 1881 la Serbie a adopté un fusil de $10^{mm},15$ de calibre, inventé par le capitaine Milanowich. Cette arme, simple modification du fusil allemand, est du reste fabriquée par l'usine de l'ingénieur Mauser à Oberndorf-sur-Neckar. Elle lance avec une vitesse initiale de 512 mètres une balle pesant 24 gr. 9, dont la portée s'élève à 3,250 mètres. La hausse est graduée jusqu'à 2,025 mètres; 10 balles peuvent être envoyées successivement.

La Suède-Norvège possède depuis 1883 un fusil à répétition inventé par l'ingénieur Jarmann et fabriqué par la manufacture de Carl Gustave Stad. Ce fusil, analogue au kropatschek, pèse 4 kil. 435 et 4 kil. 770 quand il est approvisionné; il a $10^{mm},25$ de calibre, son magasin s'approvisionne de 10 cartouches. La cartouche, pesant 41 gr. 43, lance avec une vitesse initiale de 487 mètres un projectile pesant 21 gr. 85, qui est encore précis et meurtrier à 2,800 mètres.

En juillet 1887, le gouvernement portugais a adopté un fusil Mauser à répétition fabriqué par l'usine d'Oberndorf. Cette arme, de $0^{m},008$ de calibre, pèse 4 kil. 550 et 4 kil. 867 avec son approvisionnement de 10 cartouches. Le poids de la cartouche est de 35 gr. 2, dont 16 grammes pour la balle enveloppée de cuivre, qui est animée d'une vitesse initiale de 532 mètres. La hausse est graduée jusqu'à 2,200 mètres.

Depuis le commencement de 1887, cette usine fournit au gouvernement turc des fusils Mauser à répétition ayant $0^{m},009$ de calibre.

Au mois de septembre de la même année, le Danemark a adopté un fusil de $0^{m},008$ de calibre. La nouvelle arme danoise est un lee à chargeurs, contenant 5 cartouches du poids de 32 grammes. Une vitesse initiale de 534 mètres anime sa balle enveloppée de cuivre.

En octobre, la Belgique commandait à Liège 100,000 fusils à chargeurs du calibre de $0^{m},008$. Le nouveau fusil belge est un mannlicher légèrement perfectionné.

La Suisse a donné la préférence à un vetterli à répétition, modifié par le major Rubin et ramené à $0^{m},008$ de calibre.

L'Espagne songe à adapter un chargeur inventé par deux de ses officiers, MM. Freyre et Brüll à ses nombreux remingtons modèle 1871.

Au mois d'avril de cette année, une commission a été chargée d'exécuter des expériences sur des armes de petit calibre au polygone de Carabanchel, près de Madrid.

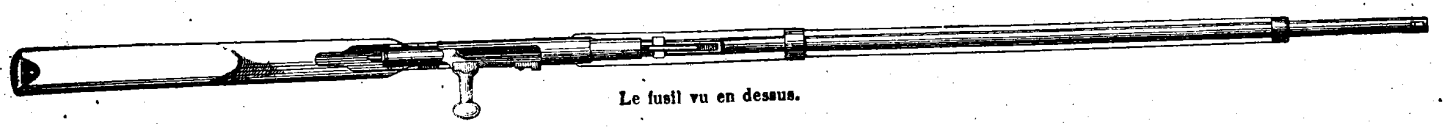
La Grèce et les Pays-Bas n'ont pas encore fait de choix définitif.

Quant à l'Angleterre, elle a dû retransformer en martinys à tir coup par coup 100,000 fusils à chargeurs d'un modèle inventé par M. Magee, contremaître à la manufacture royale d'Enfield, fabriqués en 1883. A force de vendre des fusils de pacotille aux potentats nègres, John Bull n'est plus en état de se fournir à lui-même le matériel des guerres futures.

On peut dire de l'armement moderne qu'il donnera une allure toute particulière aux batailles à venir. Très courtes et très meurtrières, elles constitueront de véritables drames en six actes : le déploiement, les feux de salve, le feu rapide à répétition, le feu rapide coup par coup, l'assaut à la baïonnette, et l'apothéose : la victoire ou la retraite. Drames grandioses, dont l'exécution prendra moins de temps que celle d'une pièce de l'Ambigu. Mais si on tire plus, si on blesse davantage, ce sera d'une façon plus nette, plus chirurgicale, par plaies saines et correctes, semblables à des coups d'épée, les projectiles modernes traversant le corps sans perdre de leur vitesse, au lieu de s'aplatir en broyant les chairs et les os, comme pendant la campagne de 1870, dont les balles produisaient des ravages analogues à ceux des éclats d'obus. Nos balles actuelles, si élégantes dans leur chemise nickelée, enlèveront donc beaucoup de son atrocité à la guerre, en attendant de nouveaux perfectionnements, qui, dans un avenir bien éloigné sans doute, amèneront l'abandon des revendications à main armée.

H. Brézol.

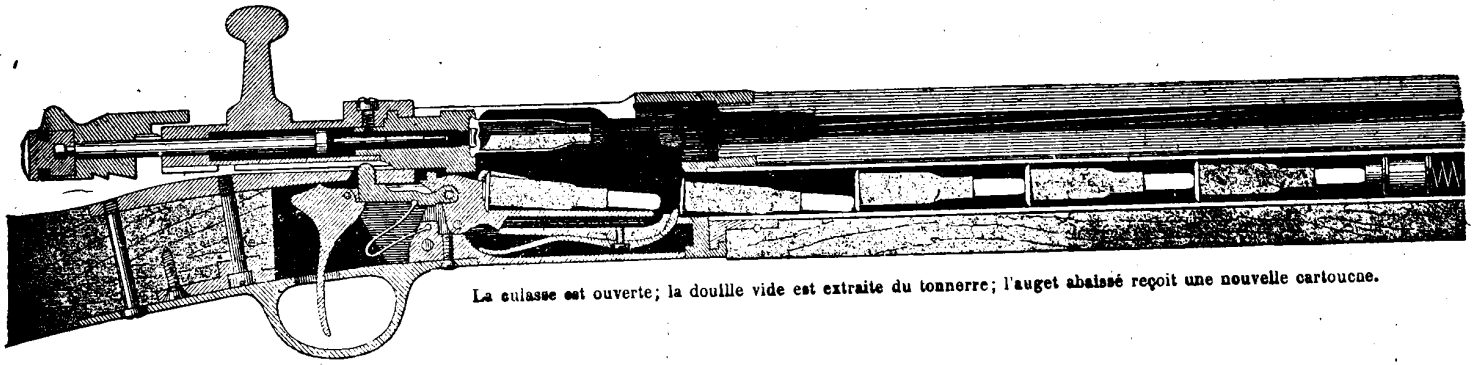
LE FUSIL LEBEL



Le fusil vu en dessus.



Le fusil vu de profil.



La culasse est ouverte; la douille vide est extraite du tonnerre; l'auget abaissé reçoit une nouvelle cartouche.



L'auget est relevé, la cartouche qu'il contient va être repoussée dans le tonnerre par le mouvement de fermeture de la culasse mobile. Le levier de manœuvre à tête quadrillée a été poussé de façon à immobiliser l'auget.

ASTRONOMIE

L'APPLICATION DE L'ASTRONOMIE

A LA GÉOGRAPHIE ET A LA NAVIGATION

« Dès les temps les plus reculés, l'étude des astres a servi aux navigateurs à diriger leur route sur les mers : ne connaissant pas la boussole, ils cherchaient au ciel des repères qui leur faisaient défaut tout autour d'eux. Ulysse interrogeait la Grande Ourse et le Bouvier pour leur demander la route d'Ithaque. Les pilotes phéniciens scrutaient l'horizon au nord et au sud, et estimaient leur latitude par les étoiles qui apparaissaient et celles qui disparaissaient à mesure qu'ils se déplaçaient. En même temps que les navigateurs y lisaient leur position et leur route, le ciel servait aux Chaldéens et aux Egyptiens d'échelle pour la mesure du temps, et le besoin d'un calendrier, joint à l'instinct qui pousse l'homme à regarder le ciel, donnait naissance aux premières recherches astronomiques. Cette dernière étude était déjà poussée fort loin du temps de Jules César, tandis que l'application à la géographie ne faisait que des progrès fort lents. Ce n'est guère que dans les quatre derniers siècles, à partir des Copernic, des Tycho-Brahé, que l'astronomie nautique a commencé à progresser. Profitant de tous les progrès de la science pure, elle lui a servi de stimulant, et l'on peut dire que les études relatives à la lune, aux marées, aux horloges ont été le point de départ des plus beaux travaux d'analyse et de mécanique. »

Ainsi s'exprime M. E. Caspari, ingénieur hydrographe de la marine, au début de son *Cours d'astronomie pratique* (1), lequel est exclusivement consacré aux applications de l'astronomie à la géographie. M. Caspari a voulu donner aux voyageurs le moyen de fixer le mieux possible leur position et leur route. L'astronomie du voyageur est en quelque sorte le contrepied de l'astronomie d'observatoire, puisque ce qui est l'inconnue cherchée dans l'un des cas devient dans l'autre une donnée connue : une division des deux domaines s'impose donc tout naturellement.

Le *Cours d'astronomie pratique*, à la différence des traités analogues, s'adresse à la fois au marin et à l'explorateur du continent. C'est ainsi que M. Caspari insiste particulièrement sur les instruments et les méthodes d'observation. Le voyageur n'a souvent à sa disposition que des instruments imparfaits plus ou moins détériorés ; mais il est possible, même dans ce cas, par un choix judicieux des méthodes d'observation, de résoudre les problèmes avec une précision plus grande que celle que l'on pouvait espérer *a priori*. C'est dire que, sans vouloir aborder par le menu tous les problèmes possibles de trigonométrie sphérique, et en élaguant tous ceux dont l'intérêt pratique n'est pas bien net, M. Caspari s'efforce de donner un choix d'un assez grand nombre de méthodes éprouvées par l'expérience. Il y joint des démonstrations aussi simples, mais aussi variées que possible, afin de familiariser les esprits avec les méthodes analytiques aussi bien qu'avec celles de la géométrie : elles ne sont pas uniquement destinées à établir la vérité des formules, mais elles doivent guider le lecteur pour lui apprendre à modifier lui-même les solutions des problèmes selon les cas variés qui se présentent et à voir toujours, par delà les expressions algébriques, les faits concrets dont ces expressions sont la traduction. Il appuie ses démonstrations d'exemples choisis parmi ses observations personnelles, faites tant sur les côtes de France ou à l'Observatoire du dépôt de la marine que hors d'Europe, aux Antilles, en Indo-Chine et en Afrique.

La théorie des chronomètres, dont l'auteur s'occupe depuis longtemps d'une façon toute spéciale, est traitée dans le même esprit. Le chronomètre est un instrument précieux pour qui le connaît bien, et dont on ne tire pas toujours tout le parti possible ; mais il est nécessaire pour cela non seulement d'avoir une idée nette des parties qui le composent, mais encore de connaître toutes les causes d'inégalité de la marche et la loi de leur action. Ces causes sont étudiées en détail, et leur étude est suivie d'un examen critique des formules proposées pour représenter leurs effets et de l'exposé des moyens propres à en déterminer les constantes.

La géographie et la navigation procèdent des mêmes principes ; leurs méthodes sont analogues, souvent identiques : *faire le point* et relier les points entre eux. De là le *point astronomique* (détermination simultanée de la longitude et de la latitude, problème de Douwes, méthode Lalande, point rapproché), et le résumé des principes de la planimétrie et du nivellement, en envisageant plus spécialement la géodésie expéditive.

M. Caspari connaît à fond tous les secrets du métier, et il les dévoile avec l'art d'un professeur qui sait instruire sans fatiguer. Louis ABEL.

(1) Gauthier-Villars, éditeur. 2 vol. in-8.

LES SECRETS DE MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

SUITE (1)

CHAPITRE IV

Les *Dipneustes*. — Poissons et amphibies tout à la fois. — Confiance en l'avenir. — Les premiers habitants de la terre de Monsieur Synthèse. — Scène des temps primitifs — Sélection par trop naturelle. — Repas de crocodiles. — Pêche à la ligne. — Autopsie d'un saurien. — Monsieur Synthèse suspend les expériences dans la crainte de tuer l'homme futur. — Nouvelle et plus terrible révolte des éléments. — Terreur. — Le volcan sous-marin. — Éruption de lave. — Perte du *Gange*. — Autres conséquences du cataclysme. — Enfermés sur l'*Anna*.

Tels sont les incidents les plus remarquables qui se sont présentés pendant la période comprise entre

(1) Voir les nos 15 à 54.

le départ de l'*Indus* et du *Godaveri*, jusqu'au moment où Monsieur Synthèse se trouva en présence de redoutables symptômes de mutinerie.

Sans l'absence inexplicable des deux navires qui devraient être depuis longtemps revenus à l'atoll, sans l'inquiétude mortelle où l'on se trouve sur le compte de leurs équipages, tout jusqu'alors eût été pour le mieux dans le meilleur des mondes, grands comme petits et même artificiels.

Il y a eu, d'autre part, des événements scientifiques assez importants, mais sans l'accompagnement obligatoire des perturbations traditionnelles.

La série ancestrale a très notablement progressé et s'est enrichie de quatre classes d'animaux correspondant à quatre degrés de l'arbre généalogique.

Alexis Pharmaque a gardé un silence prudent sur sa dramatique excursion au fond de la lagune. Ni Monsieur Synthèse, ni le professeur d'histoire naturelle revenu, à jour dit, de son expédition zoologique, sur la chaloupe à vapeur chargée d'opulentes collections, n'ont été informés de la présence du requin dans les eaux du bassin.

Du reste, nul n'a jamais aperçu le moindre débris du monstre, dont les lamproies ont dû se régaler à l'aise.

M. Roger-Adams, accompagné du commandant Meinherr van Schouten, qui semble avoir conçu la plus vive passion pour la zoologie, a exploré la lagune.

A son retour, il a annoncé, comme la chose la plus simple du monde, l'apparition des *Dipneustes*, ces singuliers animaux qui forment la transition naturelle entre les poissons et les amphibies.

Le zoologiste rapporte à Monsieur Synthèse un spécimen bien vivant de cette classe des *Dipneustes*, ainsi nommés parce qu'ils sont à double respiration : branchiale et pulmonaire.

Ce spécimen est un magnifique *Ceratodus Forsterii* qui vit dans les marais de l'Australie (1), et dont la découverte, toute récente, remonte à 1870. Il est long seulement de vingt centimètres — les sujets adultes atteignent jusqu'à deux mètres — et déjà couvert de grosses écailles.

Quand il a été examiné en détail et photographié avec art, le professeur de zoologie procède à son autopsie. Il trouve un squelette mou, cartilagineux, très peu développé, analogue à celui des sélacides inférieurs, avec la *chorda* parfaitement conservée. Les quatre membres sont des nageoires rudimentaires, analogues à celle des poissons primitifs les plus inférieurs.

Chose assez singulière, cette ressemblance avec les poissons inférieurs se retrouve également dans le cerveau et le tube digestif. Il semble que la nature, tout en faisant faire à l'organisation vertébrée un grand progrès par l'adaptation des dipneustes à la respiration aérienne, ait voulu conserver à ces antiques ancêtres de l'homme certains traits anatomiques inférieurs, comme témoignage de la continuité de la série.

(1) Découvert à Sydney par Gérard Krefft, en 1870.

Mais le caractère essentiel de cette bizarre espèce est la présence simultanée des branchies et des poumons, qui, comme il est dit ci-dessus, fait des dipneustes l'organisme transitoire entre les poissons et les amphibies.

Ce caractère intermédiaire est même si fortement imprimé dans toute l'organisation de ces curieux animaux que certains zoologistes les classent parmi les amphibies.

Ce sont pourtant bien réellement des poissons.

Mais aussi, les caractères des deux classes sont à ce point confondus chez eux que c'est une pure question de définition. Tout dépend de l'idée que l'on se fait de « l'amphibie » et du « poisson ».

Par leur manière de vivre, les dipneustes sont de vrais amphibies. Pendant l'hiver des tropiques, c'est-à-dire pendant la saison des pluies, ils nagent dans l'eau comme des poissons et respirent par leurs branchies. Pendant la saison sèche, ils s'enfouissent dans une argile desséchée et respirent l'air par leurs poumons, comme les amphibies et les vertébrés supérieurs.

Cette double respiration, qui leur est commune avec les amphibies inférieurs, les élève donc au-dessus des poissons. Mais, pour la plupart des autres caractères, ils ressemblent plus aux derniers et sont inférieurs aux premiers. Leur conformation extérieure est, du reste, ainsi que l'on vient de le voir, absolument pisciforme.

Pendant sa dissection, opérée avec une dextérité prodigieuse, le zoologiste avait expliqué, commenté, « ex professo » et non sans élégance, ces différents caractères.

Monsieur Synthèse opinait gravement de la tête, et le chimiste, joyeux, se disait à part lui :

— Enfin ! Voilà donc un animal parfaitement caractérisé, vivant au milieu de marais placés dans l'intérieur des terres, et que le ras de marée n'a pas pu amener jusqu'ici.

« Comme j'ai bien fait de me taire, et de ne pas alarmer inutilement le Maître !...

« Allons, tout va bien ! et, ma foi, le Grand-OEuvre, un moment ébranlé, est plus solide que jamais. »

. . . . . .

La classe des amphibies, très impatiemment attendue, se présenta enfin, au moment où le chimiste, toujours aux aguets, toujours préoccupé, désespérait presque de son apparition.

C'est lui qui eut l'honneur et la joie de la découverte.

Un beau matin qu'il se promenait autour du dôme, scrutant de son œil unique les flots tranquilles de la lagune, il aperçut autour du rocher central de petites vagues courtes produites par des animaux de faibles dimensions, et qu'il ne distinguait qu'imparfaitement.

Il courut au navire, saisit une lorgnette et revint sans désemparer.

Que l'on juge de sa joie, au moment où l'instrument d'optique lui fait voir, à les toucher, de petites tortues de mer, batifolant en compagnie de salaman-

dres et de tritons, et faisant d'inutiles efforts pour rejoindre ces derniers qui, s'arc-boutant aux broussailles madréporiques, se hissent sur le roc, et en prennent possession.

Les premiers habitants de la terre vierge improvisée par Monsieur Synthèse!

Ils sont là une cinquantaine, de forme et d'aspects différents, mais très familiers, nullement hostiles les uns aux autres, et semblant se dire que la terre et les mers sont bien assez vastes pour vivre en paix. Confiance trompeuse, hélas! sécurité illusoire, que l'ennemi, un ennemi terrible, ne doit pas tarder à troubler.

Le chimiste contemplait avec ravissement cette scène et se reportait, en imagination, aux époques



M. Synthèse. — Le pêcheur l'amène tout gigotant au bout de la ligne (p. 46, col. 1).

antérieures de notre monde, où l'amphibie était le roi incontesté de la création, quand de l'ombre projetée par la bordure corallienne opposée au soleil surgissent quelques sillons qui s'allongent et rayonnent sur le petit continent.

Des têtes hideuses, aplaties, déprimées, de sauriens auxquelles la lorgnette donne des dimensions exagérées, émergent de l'eau. Des pattes courtaudes, trapues, s'agitent et rament avec rapidité. Une longue queue qui semble prolonger une crête rugueuse formée d'écailles frustes, sert de gouvernail et assure la rectitude de la manœuvre.

— Eh! mon Dieu!... je ne me trompe pas...

« Ce sont des crocodiles. »

De jeunes crocodiles, en effet, de taille proportionnelle à celle des autres habitants de la lagune, c'est-à-dire longs d'environ trente centimètres, mais déjà féroces comme père et mère.

Ils ont vu leurs inoffensifs congénères, et, poussés par leur instinct cruel, les attaquent avec rage, comme si leur unique fonction était de détruire.

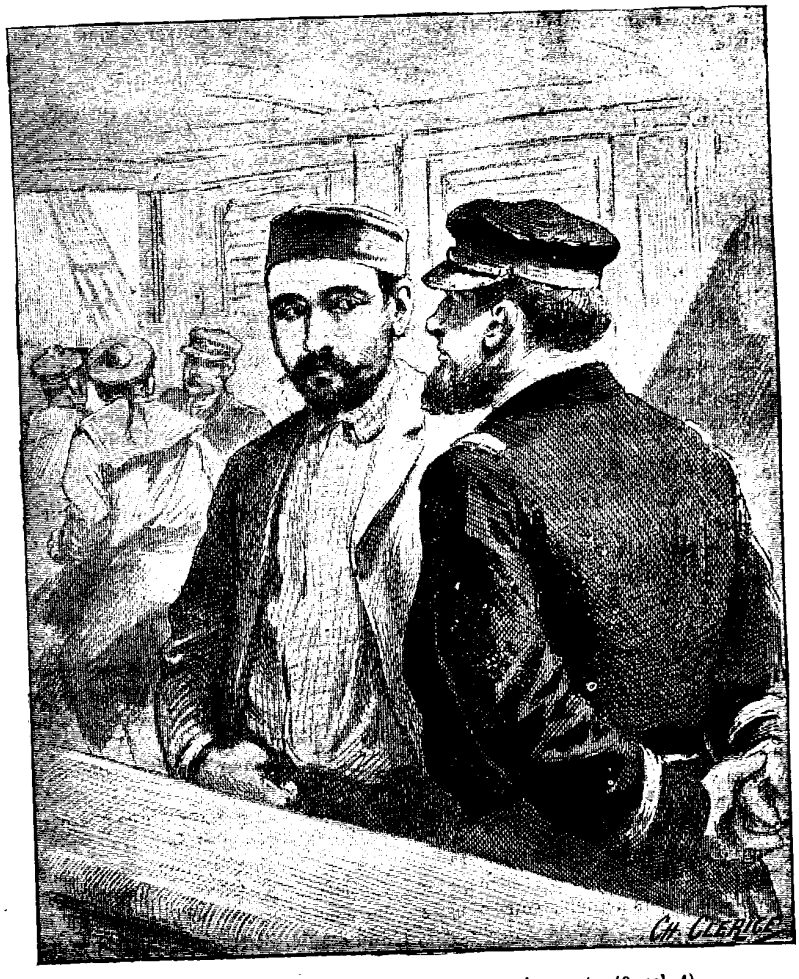
Tortues, tritons et salamandres, moins agiles, infiniment moins bien disposés pour la course, tentent mais en vain, de se dérober par la fuite.

Les sauriens se jettent au milieu du groupe, la gueule ouverte, saisissant au hasard leurs victimes, les déchirent et les avalent avec voracité.

Les tortues essayent bien de rentrer leur tête et leurs pattes dans leur carapace. Inutile précaution. La carapace ne devient que plus tard solide au point de former une casemate indestructible. Pendant le jeune âge elle est seulement cartilagineuse et ne fournit à l'animal qu'une protection platonique.

Et les crocodiles de croquer à belles dents, de s'acharner à deux et même à trois sur la même proie, et d'engloutir à perdre haleine.

Ils sont une dizaine, et font place nette en moins de cinq minutes.



M. Synthèse. — Prenez garde!... on nous observe (p. 48, col. 1).

— Voilà, s'écrie le chimiste interdit, un exemple tout à fait péremptoire de sélection naturelle.

« Une véritable scène de destruction, comme a dû en présenter si souvent notre planète aux temps primitifs.

« Avec tout cela, ces brutes de crocodiles demeurent seuls maîtres de la situation.

« Toujours comme aux époques lointaines...

« Il est vrai qu'ils sont plus parfaits en organisation que leurs victimes et que l'évolution n'y perdra rien.

« Cependant, j'eusse été heureux que Monsieur Synthèse pût voir ces pauvres bêtes.

— Il y a un moyen, mon cher collègue, fit une voix joyeuse derrière lui.

— Hein!... vous dites?... répond Alexis tout interdit.

— Dame! j'ai entendu votre monologue, terminé par un desideratum auquel il est facile de donner satisfaction, continue le zoologiste qui s'est avancé, sans être entendu de son collègue, tant l'attention de celui-ci était excitée par la vue de ce petit drame.

— Et ce moyen?

— Est de faire l'autopsie d'un de ces gloutons.

— Comment s'en emparer?

— Avec un simple morceau de lard, un hameçon, et vingt-cinq brasses de ficelle.

— C'est une idée.

— Le premier venu de nos hommes va pratiquer cette pêche et nous apporter au bateau le sujet capturé.

Le temps de déplier et d'amorcer la ligne, et un saurien, victime de sa gloutonnerie, se débat avec le crochet d'acier implanté dans la gorge.

Le pêcheur, sans même essayer de le détacher, l'amène tout gigottant, au bout de la ligne, jusqu'au laboratoire installé sur le steamer, et le remet, par la ficelle, au zoologiste.

Mais l'amphibie, bien que très jeune encore, se défend avec une rage, une furie incroyables. C'est au point que, pour arriver à le maîtriser et à pouvoir le manier sans danger, M. Roger-Adams est forcé de le couvrir d'une grande cloche de verre, sous laquelle il a placé une éponge imbibée de chloroforme.

Le puissant anesthésique a bientôt raison de ses cabrioles et de ses soubresauts. Frappé d'immobilité, insensible comme un cadavre, il est sans façon retourné sur le dos, amarré aux quatre pattes, et proprement incisé depuis la gorge jusqu'à la naissance de la queue.

Une tortue de mer, broyée, aplatie, en lambeaux, est exhumée de la poche stomacale, où elle se trouve en compagnie de deux salamandres, dont une encore vivante!

Le professeur de zoologie fait prévenir aussitôt Monsieur Synthèse. Le Maître arrive sans tarder, examine avec le plus vif intérêt ces congénères, on pourrait presque dire ces frères ennemis, et ajoute :

— Vous avez bien fait, en me montrant vos nouveaux sujets.

« Mais, dorénavant, vous ne pratiquerez plus d'autopsie, et vous laisserez vivre librement, dans les eaux de la lagune, tous les produits d'évolution.

« L'expérience est pour moi concluante.

« Nous n'avons plus qu'à attendre, pour arriver avec certitude au résultat final.

« Il ne faut plus sacrifier un seul de ces êtres dont l'existence est, pour ainsi dire, aussi précieuse que celle d'un homme.

« Ils deviennent, d'ailleurs, d'autant plus rares qu'ils se perfectionnent davantage, et peut-être qu'en faisant périr un de nos sujets actuels, vous tueriez l'homme futur.

« Vous vous bornerez, l'un et l'autre, à une active surveillance, et me ferez prévenir, quand vous verrez apparaître d'autres organismes, soit sur le rocher, soit dans les eaux, soit sur l'atoll.

« Au revoir, Messieurs.

— Hein! dites donc, collègue, ajoute le zoologiste quand le vieillard eut disparu, croyez-vous que le patron pousse assez loin le scrupule!

— Je trouve qu'il a raison.

— Bah! laissez donc... les sujets ne manqueront pas, je vous l'affirme.

— C'est possible.

« Mais, je vous avoue, quant à moi, qu'il me semblerait véritablement commettre un homicide. »

M. Roger-Adams eut un rire bruyant.

— Ah çà, dit-il au milieu de son accès d'hilarité, est-ce que vous seriez aussi ramolli à ce point?

— Je suis, vous le savez, un croyant, un fanatique...

— C'est entendu; et vous parlez à un homme convaincu.

« Mais, quelque robuste que soit ma foi, vous me laisserez bien vous adresser une question.

— Faites.

— Où diable trouverez-vous, dans cette vilaine bête — notre ancêtre matériel, si vous voulez — la moindre parcelle de l'âme humaine, ce *mens divinior* qui fait de vous un chimiste hors de pair, du capitaine un marin expérimenté, de moi un zoologiste passable?

« Voyons, répondez. »

Le chimiste va sans aucun doute entamer une de ces discussions auxquelles se complaît son esprit méthodique, et peut-être présenter à son collègue des arguments embarrassants, quand les grondements sous-marins qui se font entendre presque sans interruption redoublent d'intensité.

Cette diversion arrête brusquement, dès le début, la discussion, et fait descendre des hauteurs de la psychologie transcendante le pauvre Alexis, qui tremble à chaque instant pour son laboratoire.

— Hélas! dit-il péniblement, à quoi bon philosopher sur tout cela, si les éléments se mettent contre nous?

« Ma parole, c'est à croire qu'il y a juste au-dessous du point où nous sommes un volcan sous-marin qui, d'un moment à l'autre, va soulever la couche solide, la désarticuler et nous mettre en miettes.

« Si encore je pouvais, auparavant, voir la réalisation du Grand-OEuvre!

— Le fait est, répond le zoologiste alarmé soudain, que, depuis un certain temps, les signes avant-coureurs d'une immense convulsion deviennent de plus en plus inquiétants.

— Et Monsieur Synthèse qui semble ne s'apercevoir de rien!

— Oh! je me demande ce qui pourrait bien le faire sortir de sa sérénité de divinité hindoue.

« Le charbon manque, les vivres baissent, l'état sanitaire des équipages laisse énormément à désirer, les machines, surmenées nuit et jour, fonctionnent à la diable, l'éclairage électrique ne se produit plus que par miracle, le laboratoire menace de s'en aller en morceaux, les éléments eux-mêmes conspirent contre nous et ce diable d'homme qui personnifie, ou plutôt déifie l'égoïsme, ne voit, n'entend, ne devine rien!

« Chose plus grave encore, sa petite-fille, l'enfant chérie de sa vieillesse, est partie depuis près de six mois : il est sans nouvelles, et rien, dans son attitude, ne paraît indiquer qu'il se souvienne même de sa paternité.

— Vous allez trop loin.

— Comment! je vais trop loin!

« Je constate les faits, et j'appelle les choses par leur nom.

« C'est très joli, de tenter la réalisation de ce problème effrayant, gigantesque jusqu'à l'extravagance, et d'amener peu à peu la cellule primordiale à se transformer en un être humain.

« Et après?...

« J'outrepasse même ma pensée en formulant cette interrogation.

« Comment arrivera-t-il jusqu'aux mammifères, puisque tous les éléments essentiels à cette évolution sont près de lui manquer.

« Je fais appel à toute votre raison : voyons, de bonne foi, ne courons-nous pas à une catastrophe? »

A ce moment, les détonations, réellement assourdissantes, deviennent comparables à celles que produirait un combat d'artillerie.

Les deux savants quittent précipitamment l'entrepont et rencontrent le capitaine qui semble tout troublé.

— Eh bien, capitaine, qu'y a-t-il donc? demandent-ils en même temps.

— C'est à vous, Messieurs, répond l'officier, qu'il faut adresser cette question, car vous êtes plus ferrés que moi sur les causes et les effets des phénomènes de la nature. »

Une brusque secousse lui coupe la parole. Tous trois se cramponnent machinalement au bastingage pour ne pas être renversés.

— Oh! mon Dieu! s'écrie le capitaine.

— Quoi donc?

— Si le navire était en marche, je dirais qu'il vient de heurter un écueil. »

En même temps, leurs yeux se portent instinctivement sur le *Gange* amarré non loin de l'*Anna* et dans le prolongement de l'axe de ce dernier.

Un spectacle effrayant s'offre soudain à leur vue.

Le *Gange*, comme s'il obéissait tout à coup à une mystérieuse et irrésistible impulsion, roule brutalement bord sur bord. Puis, il se met à tourner lentement, comme s'il évitait et s'arrête un moment, grâce à ses amarres.

Mais les câbles, quelle que soit leur solidité, se brisent avec un bruit terrible, se rétractent en fouettant l'eau et laissent le steamer s'en aller en dérive.

Le capitaine fait aussitôt mouiller les ancres dont les chaînes ronflent sur les écubiers.

Peine inutile! Le *Gange* apparaît au milieu d'un bouillonnement étrange qui le secoue comme un bouchon, et le pousse vers l'atoll où il va inévitablement se briser.

Les ancres chassent, ou plutôt semblent ne pas avoir mordu.

De toutes parts retentissent des cris d'épouvante.

Un véritable hurlement d'angoisse échappe au chimiste.

— Le laboratoire! Il va effondrer le laboratoire.

« Je veux être là!... y périr s'il le faut. »

Il s'élance vers l'atoll, se campe seul, en face de l'énorme masse qui dérive toujours, et lui montrant le poing, s'écrie :

— On ne peut donc pas le canonner... le couler?...

« Quoi, tant d'efforts perdus!... »

Un choc épouvantable secoue en ce moment le steamer qui craque de tous côtés. Les mâts, fracassés, s'abattent en même temps. Le désordre est à son comble. Les hommes affolés s'élancent à la mer et gagnent l'atoll à la nage.

Monsieur Synthèse, toujours impassible, apparaît sur le pont et contemple froidement cette catastrophes inouïe.

— Que faire?... Maître... que faire? demande le capitaine qui ne sait quelles mesures prendre.

— C'est un soulèvement des fonds sous-marins, dit le vieillard dont l'austère visage ne sourcille pas.

« Voyez... un banc se forme lentement derrière le *Gange* et le pousse vers l'atoll.

« Dans trois minutes il va l'avoir atteint.

« Faites couper toutes nos amarres, et allez placer l'*Anna* debout à lui, de façon à l'arrêter.

— Mais, nous allons être écrasés! balbutie l'officier.

— Obéissez, Monsieur, » reprend le Maître d'une voix basse et terrible que le capitaine ne lui connaît pas.

Puis aussitôt :

— C'est inutile!... Il s'arrête.

« Je me souviendrai, Monsieur, que vous avez hésité. »

Le *Gange*, brusquement soulevé par une force irrésistible, s'est en quelque sorte empâté dans une substance molle, composée de scories qui montent, comme une bouillie épaisse, du fond de la mer.

C'est une sorte de lave à demi refroidie, qui fuse encore de tous côtés au contact de l'eau, en émettant d'épais tourbillons de vapeurs blanches.

Cette substance prend corps, se solidifie, devient roc, s'immobilise, et forme comme un piédestal au navire surélevé de trois mètres, et dont la quille demeure incrustée dans une gaine qui en a pris l'empreinte.

Les hommes qui se sont jetés à la mer, échaudés par l'eau dont la température s'est élevée au contact des laves, abordent en hurlant, sur l'atoll, avec plus de peur que de mal, fort heureusement.

Tout péril immédiat est écarté, mais le *Gange* est irrémédiablement perdu, il n'est pas de force au monde susceptible de l'arracher de ce rocher où il est scellé à jamais.

Malheureusement les désastres causés par cette catastrophe sans précédents ne se bornent pas là.

Si le laboratoire n'a pas souffert, comme l'annonce avec une joie fiévreuse le préparateur de chimie, si l'*Anna*, qui s'est heureusement trouvée en dehors des produits de l'éruption sous-marine n'a subi aucune avarie, on s'aperçoit bientôt que la situation générale, déjà précaire, s'est terriblement aggravée.

L'éruption, dont les manifestations n'ont pu être purement locales, a désarticulé les couches profondes, remanié les barrages, les pointes, les îlots, et fait surgir, çà et là, de véritables bancs de pierre ponce.

La configuration de la mer est à ce point modifiée, que, là où tout à l'heure se trouvait un chenal, on

voit les flots troubles, chargés de calcaire, battre rageusement une véritable muraille. Plus loin, il y a eu affaissement de minuscules continents coralliens, que l'on aperçoit encore, de temps à autre, entre les vallées mouvantes formées par des lames. D'autres ont été subitement exhaussés, ou dénivelés. D'autres enfin ont entièrement disparu.

Or, le navire qui constitue maintenant l'unique espoir des membres de l'expédition, se trouve littéralement emprisonné dans un bassin long d'environ cinq cents mètres, large d'à peine trois cents. Deux bancs de lave interceptent complètement les deux chenaux permettant jadis l'accès du mouillage, et s'opposeront, sans nul doute, à toute tentative de communication avec la haute mer.

On n'aperçoit aucune solution de continuité par où une simple embarcation serait susceptible de se glisser.

C'est un emprisonnement complet!

A moins d'un miracle, il est évident qu'il sera impossible de quitter l'atoll, ni de recevoir des secours du dehors, si, comme il est permis de l'espérer encore, les autres bâtiments reviennent enfin à destination.

C'est dans ces terribles conjonctures que se révèle réellement le génie de Monsieur Synthèse, l'homme des ressources suprêmes, qui sait commander aux situations désespérées.

Il n'a pas prononcé un mot, n'a pas fait un geste depuis sa rude apostrophe au capitaine, et cependant, nul parmi les marins n'a même élevé la voix, une fois le premier moment de panique passé.

Ces hommes qui, peu de jours auparavant, allaient se mutiner, exécutent imperturbablement les ordres de leurs chefs, comme si rien d'anormal ne s'était passé, ne semblent se préoccuper en aucune façon de l'avenir, et manifestent une confiance réellement admirable.

Le professeur de zoologie, qui se désespère, n'en peut croire ses yeux.

Un témoin prévenu contre lui affirmerait presque, en le voyant, qu'il escomptait tout autrement les résultats de cette catastrophe.

Il garde même si peu de mesure, que son collègue, le chimiste, darde sur lui un œil d'abord étonné, puis méfiant, et que le capitaine est forcé de le prendre à part, et de lui siffler à l'oreille ces quelques mots pleins d'étranges révélations :

— Prenez garde!... on nous observe.

(*à suivre.*) Louis BOUSSENARD.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

LA LUTTE CONTRE LE GRISOU. — L'*Indépendance belge* expose que plusieurs systèmes ont été proposés en Belgique pour conjurer les effets du grisou.

On sait que la chaleur est indispensable pour faire détoner le mélange d'air et de grisou. Par conséquent, tout danger disparaît par la suppression de la source calorifique. Cette solution, la plus radicale, a été trouvée supérieure à toutes les autres par l'Association des ingénieurs sortis de l'Ecole des mines de Mons. Ils ont émis le vœu de voir substituer à l'ancien mode de *minage* à la poudre, celui à l'aiguille-coin. Des expériences sur la valeur de ce procédé, comparé au système actuel, ont été faites aux charbonnages des Produits, à Flénu. Elles n'ont guère, dit-on, donné de bons résultats. A Seraing, on s'en trouve entièrement satisfait pour le creusement des bouveaux et le coupage des voies.

Aux houillères du Hazard, près de Liège, on a essayé un système reposant sur un principe complètement différent. Le havage du charbon étant fini, on creuse, dans le front de taille, une série de trous d'environ 1 mètre de profondeur. On y introduit deux petits cylindres cannelés, en chaux comprimée, portant dans la rainure un petit tuyau injecteur. On achève de remplir le trou de mine avec de la bourre ordinaire. Ensuite, au moyen d'une petite pompe à bras, on injecte, dans chacun des tubes, de l'eau jusqu'à ce qu'elle apparaisse à l'orifice supérieur de l'injecteur. La chaux, en absorbant le liquide, se dilate, et l'effort est tel qu'il fait éclater la houille. En comptant, par ouvrier, quatre heures pour haver une surface de quatre mètres carrés, une équipe de trois mineurs a, en cinq heures de temps, abattu douze mètres carrés de charbon. Le principal inconvénient de ce procédé c'est que la chaux n'étant pas assez éteinte, il se produit dans la taille, après l'explosion, une poussière épaisse qui tient l'ouvrier éloigné de sa bêle pendant une demi-heure environ.

Un ingénieur de Liège, M. Bustin, a exposé un autre système. Il rend le mélange inexplosif en faisant arriver dans le milieu avoisinant le trou une quantité plus ou moins considérable d'acide carbonique qu'un violent courant d'air expulse, l'opération finie.

LES GISEMENTS DE PHOSPHATE EN RUSSIE. — Il y a en Russie d'importants gisements de phosphate de chaux sur presque toute la superficie d'un immense triangle, dont le sommet serait à Saint-Pétersbourg et dont la base relierait Odessa à Orenburg. Le nombre des couches superposées varie le plus souvent d'une à trois. Parfois il s'élève jusqu'à sept, mais alors la plupart ne sont que de simples filons. Tantôt les gisements affleurent, tantôt ils sont situés à plusieurs centaines de mètres de profondeur. Le phosphate affecte le plus souvent l'aspect de nodules de grosseur et de couleur très diverses, mais il prend aussi la forme de dalles ou celle de blocs massifs. Le gisement principal de la Russie centrale, celui de Koursk, forme un immense bassin qui s'étend sur une longueur de plus de 150 kilomètres.

Correspondance.

M. S A., *à Chalon-sur-Saône.* — 1° Le blanc de baleine est le procédé employé communément; essayez la paraffine. — 2° L'acide sulfurique probablement.—3° Nous ne croyons pas qu'il y ait besoin de papiers spéciaux.

M. M. G., *à Lons-le-Saunier.* — Nous ne nous occupons que de science.

M. M. LEGARD, *à Bourg-la-Reine.* — Vous savez bien que le commerce des explosifs n'est pas libre.

Le Gérant : P. GENAY.

Paris. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue du Bac.

LES INDUSTRIES FRANÇAISES

—

LES DENTELLES DU PUY

Les Italiens et les Flamands se disputent l'honneur d'avoir inventé la dentelle ; mais il est bien probable que ce tissu était fabriqué chez les uns comme chez les autres, dès le xv^e^ siècle. En 1666, Colbert créa cette industrie à Alençon, où il fit venir trente dentellières vénitiennes. Aujourd'hui, outre la dentelle d'Alençon, nous avons en France celles de Caen et de Bayeux (particulièrement la dentelle noire), celle de Lille et enfin celle d'Auvergne, dont le centre de fabrication est Le Puy.

C'est là qu'il faut aller chercher la vraie dentellière, son métier placé sur une petite table devant elle, ou, plus souvent, sur ses genoux, faisant sauter ses petites bobines, piquant ses épingles, et travaillant pendant des journées entières, sans trêve ni repos, avec la régularité d'une machine. Sur la place du marché, sur les marches des églises, sur le devant des maisons, partout, on voit l'ouvrière à son métier, les jeunes filles, souvent jolies, coiffées d'un bonnet orné de dentelles (*fig.* 1), et surmonté d'un large nœud dont les boucles ressemblent aux ailes d'un papillon, les vieilles femmes semblables plutôt à des sorcières, avec leurs yeux usés sur le métier, sans couleur, et leur face parcheminée.



LES DENTELLES DU PUY. — FIG. 1. Type de dentellière.

(Page 49, col. 1.)

Partout c'est le même travail actif, fébrile ; on sent que toutes ces pauvres femmes n'ont pas une seconde à perdre, que pour gagner leur vie il leur faut faire des mètres et des mètres.

La mécanique tue le travail manuel ; l'économie mal entendue et le goût du faux luxe poussent chacun à acheter au meilleur marché possible, sans se soucier de la qualité. La dentellière est obligée de fournir un travail ingrat, continu et bien peu rémunérateur.

Le torchon lacé lui est payé 20 centimes le mètre : nous l'achetons 50 ou 60 centimes. Autrefois, toutes les femmes bordaient leurs robes de jolies guipures que la mère transmettait à sa fille, comme un précieux héritage. Aujourd'hui les collerettes et les manchettes sont remplacées par les colliers et les bracelets en perles ou en métal ; on ne songe plus guère aux dentelles, dont on trouve le prix trop élevé.

Qu'arrive-t-il, forcément ? c'est que les dentellières, sachant fort bien qu'on ne leur achètera pas leurs plus beaux, mais aussi leurs plus chers échantillons, négligent la dentelle d'art et se contentent de faire le plus vite possible le plus de mètres possible de torchon lacé qu'elles écouleront toujours. Cette décadence frappe l'œil du voyageur qui visite le *Musée de dentelles* de la ville. Notre figure 2 reproduit des spécimens de torchon lacé, coûtant de 6 à 7 francs le mètre ; c'est comme on peut le voir une dentelle très fine et d'un très joli travail ; la figure 3 nous montre ce que les ouvrières fabriquent aujourd'hui, et comment les en blâmer ? C'est la seule dentelle qui puisse leur donner du pain !

Les femmes pendant les longues soirées d'hiver, après le travail des champs, se réunissent les unes chez les autres et fabriquent de la dentelle au fur et à mesure des commandes qui leur arrivent. Quelques-unes travaillent pour elles seules, et pendant la belle saison se répandent dans les villes d'eaux, au Mont-Dore, à Royat, à Vichy, où elles essaient d'écouler leur marchandise.

Autrefois, au Puy, les hommes gardaient la maison et les enfants, pendant que les femmes gagnaient de 7 à 8 francs par jour, soutenant toute la famille ; aujourd'hui la misère commence à pénétrer dans les maisons.

Les vraies dentellières disparaissent et il est très regrettable de voir sombrer en France une industrie qui était arrivée à un si haut degré de développement. Le point d'Alençon n'était-il pas le premier point et sa dentelle la reine des dentelles ?

L. BEAUVAL.

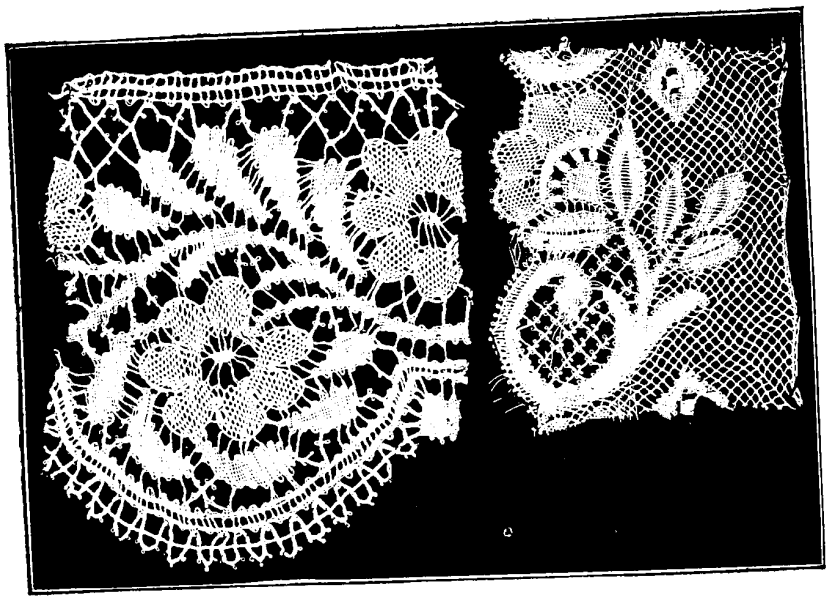
CHIMIE

LA SACCHARINE

OU SUCRE DE HOUILLE

Depuis quelques années, la chimie a lancé dans le commerce un produit nouveau, extrait de la houille par des moyens assez compliqués. La saccharine n'a chimiquement aucun rapport avec le sucre, mais elle jouit d'une saveur sucrée vraiment prodigieuse, car son pouvoir édulcorant est de 280 fois supérieur à celui du sucre de canne. De là la possibilité de remplacer le sucre dans la confection des confitures, des sirops et autres conserves sucrées, de servir aux diabétiques à édulcorer leurs aliments liquides, et de recevoir d'autres applications de genres divers.

L'industrie et l'art médical sont également intéressés à bien connaître les effets de la saccharine; mais la question est encore fort discutée. Quelques médecins ont prétendu que ce produit exerce une action fâcheuse sur l'économie animale; ce qui a été démenti par des observations répétées, et ce qui n'est pas soutenable, si l'on considère la faible quantité de saccharine qui suffit pour édulcorer les aliments. Au point de vue commercial, la question est plus sérieuse.



LES DENTELLES DU PUY. — FIG. 2. Spécimens de torchon lacé (page 49, col. 2).

Le Conseil d'hygiène publique du département de la Seine, consulté, a cru devoir lancer ses foudres contre le nouveau produit. Il a rédigé, relativement aux effets de la saccharine sur l'organisme, un rapport, en date du 21 juin 1888.

Voici ce rapport, dû au Dr Dujardin-Beaumetz.

Dans la séance du 25 mai dernier, M. le préfet de la Seine avait communiqué au Conseil d'hygiène et de salubrité une note de M. Charles Girard, chef du laboratoire municipal, signalant la présence de la saccharine dans certains produits alimentaires présentés à l'analyse de ce laboratoire. M. Girard priait le préfet de la Seine de soumettre au Conseil d'hygiène la question de savoir si la saccharine pouvait être introduite dans l'alimentation sans danger pour la santé publique.

Une commission, composée de MM. Péligot, Gautier, Jungfleisch, Proust, Riche et Dujardin-Beaumetz, a été chargée de répondre à la question que vous avez bien voulu poser au Conseil d'hygiène, et c'est comme rapporteur de cette commission que je viens aujourd'hui vous rendre compte de ses délibérations.

Découverte, il y a près de dix ans, en 1879, par Remsen et Fahlberg, ce n'est que dans ces dernières années cependant que la saccharine, d'abord réservée aux usages médicamenteux, est passée dans le domaine industriel. Aujourd'hui, il existe en Allemagne, sous la raison sociale Fahlberg, List et Cie, des usines où cette saccharine se fabrique en grande quantité. On trouve en particulier, dans le commerce, des glucoses, soit massées, soit liquides, d'origine allemande, qui renferment de 1 à 2 pour 1000 de cette saccharine.

Ce corps, qu'il ne faut pas confondre avec celui que M. Péligot a obtenu par l'action de la chaux sur la glucose et la lévulose, et auquel il avait attribué antérieurement le nom de *saccharine*, est une substance extraite d'un hydrocarbure contenu dans le goudron de houille, le toluène, et à laquelle on devrait appliquer l'appellation chimique d'acide anhydro-ortho-sulfamino-benzoïque, ou bien celle, plus abrégée, de sulfinide benzoïque.

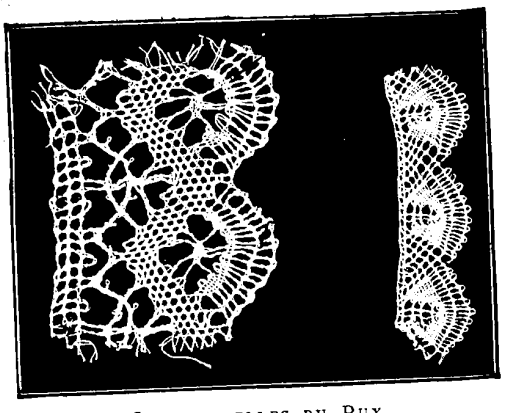
Cette substance, qui n'est pas un sucre, possède toutefois un pouvoir sucrant énorme : 280 fois plus considérable que celui du sucre ordinaire, 3 centigrammes remplaçant les 4 grammes de sucre nécessaires pour édulcorer un verre d'eau.

On comprend facilement qu'on ait voulu utiliser cette propriété au point de vue industriel, et en particulier, pour augmenter le pouvoir édulcorant des glucoses.

La saccharine ne donne que l'illusion du sucre, car elle est éliminée en nature et en totalité par les urines et les matières fécales, sans subir aucune modification dans l'organisme. C'est ce qui l'a fait utiliser, en thérapeutique, dans le régime des diabétiques.

De nombreuses expériences ont été faites sur l'action physiologique et toxique de cette saccharine : je dois signaler particulièrement celles de Salkowski, en Allemagne, d'Aducco et Mosso, en Italie, et celles faites, en France, par Worms, Mercier et par moi-même.

Il résulte de ces expériences que la saccharine jouit



LES DENTELLES DU PUY.

FIG. 3. — Spécimens de dentelle commune (p. 49, col. 2).

des propriétés antifermentescibles et antiseptiques incontestables; elle retarde l'action du suc gastrique sur les matières albuminoïdes, ralentit la saccharification de l'amidon par le ptyaline et possède enfin une action microbicide, puisque, d'après Mercier, une solution de 3 pour 1000 serait supérieure, à cet égard, à une solution d'acide borique à 15 pour 1000 et à une solution d'acide phénique ou d'acide salicylique à 1 pour 1000.

Au point de vue toxique, les expériences faites sur les animaux ont montré que l'on pouvait leur administrer sans inconvénient des doses massives de cette substance. C'est ainsi qu'on peut donner, comme je l'ai fait moi-même, à des lapins et à des chiens jusqu'à 2 grammes et même 6 grammes de saccharine par jour, sans produire de phénomènes toxiques.

Ces expériences n'ont pas la portée qu'on a voulu leur attribuer; pour un aliment d'un usage journalier et aussi répandu que le sucre, le point important est de savoir si de petites doses, administrées pendant longtemps chez l'homme, peuvent produire des troubles dans son économie.

Sur ce point particulier, la réponse paraît être affirmative, et les faits signalés par le Dr Worms, dans la communication qu'il a faite à l'Académie de médecine, le 10 avril dernier, en sont une preuve péremptoire. Chez quatre personnes auxquelles il avait administré la saccharine, à la faible dose de 10 centigrammes par jour, *il a constaté sur trois d'entre elles, au bout d'une quinzaine de jours, des douleurs d'estomac et des troubles de la digestion tels qu'on a dû cesser l'administration de cette substance. Ces désordres reparaissaient, d'ailleurs, chaque fois que l'on voulait reprendre chez ces personnes l'usage de la saccharine.*

Ces faits ne sont pas isolés, et le plus grand nombre des observateurs désintéressés qui ont expérimenté la saccharine en ont trouvé de semblables. Il paraît donc acquis que, si chez certaines personnes l'usage de la saccharine peut être prolongé à petites doses pendant longtemps, d'autres, au contraire, en nombre presque égal, en éprouvent de sérieux inconvénients.

Que l'on invoque, pour les expliquer, l'action directe de la saccharine sur les ferments digestifs ou encore le défaut d'élimination par suite de l'imperméabilité des reins, il n'en est pas moins vrai que les troubles digestifs provoqués par l'usage de la saccharine existent : on est même en droit de se demander si, par suite de l'usage plus généralisé et plus prolongé de cette substance, ces troubles ne se produiraient pas dans une plus grande mesure.

En présence de ces observations, et en se basant sur ce fait que la saccharine n'est pas un aliment, puisque, éliminée en nature, elle ne subit dans l'économie aucune modification, la Commission est unanime pour considérer la saccharine comme un médicament, et non comme un aliment.

De plus, convaincue que la saccharine ne servirait qu'à augmenter les falsifications déjà si nombreuses des denrées alimentaires, falsifications que votre administration poursuit à si juste titre et avec tant de succès, *la Commission est d'avis que l'on doit repousser la saccharine de l'alimentation générale comme pouvant avoir des dangers pour la santé publique.*

Ce rapport est par trop pessimiste; car si les observations du Dr Worms incriminent la saccharine, des remarques absolument contraires, faites par beaucoup d'autres médecins, innocentent complètement ce pseudo-sucre. Quand on sait que pour sucrer une tasse de café il faut prendre de saccharine la quantité qui tient sur la pointe d'un canif, on est porté à sourire des craintes du rapporteur du Conseil d'hygiène du département de la Seine.

Du reste, à l'opinion du Conseil d'hygiène de Paris on peut opposer celle du Conseil d'hygiène de Vienne (Autriche) qui a déclaré, au mois d'octobre 1888, la saccharine parfaitement admissible pour l'usage médical.

Nous n'avons encore rien dit du procédé qui sert aux Allemands et aux Américains à obtenir ce nouveau produit, qui n'a, d'ailleurs, du sucre que le nom et la saveur. Nous ferons connaître son mode de préparation, que M. Girard a décrit récemment, d'après le brevet américain de Fahlberg et List.

C'est le *toluène* $C^6H^5-CH^3$, substance neutre retirée du goudron de houille, qui est la matière première. On le traite par l'acide sulfurique SO^4H^2 à une température qui ne doit pas dépasser $+100^o$. On obtient ainsi deux acides isomères :

$$C^6A^4 < \begin{matrix} CH^3 \\ SO^3H \end{matrix}$$

On transforme ces acides en sels de sodium, après avoir fait, au préalable, les sels de chaux. On dessèche avec soin ces sels et on les traite par le trichlorure de

phosphore, en faisant agir en même temps un courant de chlore gazeux sec. On a soin d'agiter continuellement. La réaction terminée, on distille, afin de chasser l'oxychlorure de phosphore formé. Le mélange contenant les chlorures qui viennent de se produire est refroidi fortement. Le parasulfochlorure de toluène cristallise. La combinaison *ortho* reste liquide et est séparée par des turbinages. On fait passer dans cette solution un courant de gaz ammoniac, ou bien on la mélange avec du carbonate ou du bicarbonate d'ammoniaque. L'orthochlorure est ainsi transformé en orthosulfamide, peu soluble dans l'eau, et que l'on débarrasse par des lavages effectués au moyen de ce dissolvant, du chlorhydrate d'ammoniaque formé.

L'oxydation du produit se fait au moyen d'une dissolution très étendue de permanganate de potasse. A mesure que l'oxydation s'opère, on a soin de neutraliser avec précaution, au moyen d'un acide, l'alcali qui se forme. On obtient ainsi une dissolution d'orthosulfobenzaminate de potassium, que l'on sépare de l'hydrate de manganèse formé. En ajoutant avec précaution à ce sel alcalin un acide minéral (acide chlorhydrique), on voit se séparer des cristaux de benzosulfinide c'est à dire de *saccharine*.

D'après un autre brevet, le mélange des acides ortho et parasulfureux est oxydé avec ménagement, et donne les acides ortho et parasulfobenzoïques, qu'on transforme en leurs sels de soude.

Ces derniers sels, bien desséchés, sont traités comme il est dit précédemment, par un courant de chlore, en présence du protochlorure de phosphore. On obtient un mélange de chlorure *ortho* et *para*, que l'on traite ensuite par l'ammoniaque. Le dérivé *para* donne une diamide insoluble dans l'eau; le dérivé *ortho*, au contraire donne un sel, l'amidosulfobenzoate d'ammoniaque, qui est très soluble et que l'on extrait par des lavages à l'eau. L'acide sulfurique ajouté à la liqueur en précipite la saccharine.

La saccharine est l'amide orthosulfobenzoïque, résultant de la déshydratation de l'acide sulfoamidobenzoïque, acide instable à l'état de liberté. Elle cristallise en prismes courts, épais. Elle forme des sels cristallisables et bien définis. Les sels alcalins sont très solubles dans l'eau, et leur goût est à peu près le même que celui de la saccharine dans les bicarbonates alcalins dilués, qui la dissolvent mieux que l'eau pure. En effet, un litre d'eau saturée à + 15° ne renferme que 2 gr. 41 de saccharine (3 gr. 33 suivant d'autresauteurs). Elle est très soluble dans l'eau bouillante et cristallise par le refroidissement. Elle est plus soluble dans l'alcool étendu, et se dissout d'autant plus que l'alcool est plus concentré.

L'éther ne dissout que 0,46 pour 100 de saccharine, et l'enlève de ses dissolutions aqueuses. Il en est de même du pétrole. Elle est soluble dans la glycérine, dans le sirop de glucose, et surtout dans l'acétone. Elle se dissout à peine dans la benzine et le chloroforme. Chauffée à + 120°, elle ne s'altère pas. Elle fond entre + 118 et + 120°. Vers + 150° elle se volatilise, en donnant des vapeurs blanches qui se condensent en petites aiguilles qui ont l'aspect de l'acide benzoïque.

Tels sont les caractères chimiques du pseudo-sucre extrait des produits de la distillation de la houille.

Louis FIGUIER.

ORNITHOLOGIE

LE COQ DES SABLES ASIATIQUES

Ce singulier oiseau, qui vient de visiter les côtes de l'Angleterre, est originaire des plaines sablonneuses de l'Asie centrale où il vit en troupes innombrables. Il fut découvert par Pallas; il diffère essentiellement du coq des sables ordinaires (*pterocles*), si bien qu'on l'a pris comme type d'un nouveau genre, *syrrhaptes paradoxus* (συῤῥάπτω, coudre ensemble) parce que tous ses doigts sont réunis à leur base et que *seules* les dernières articulations sont distinctes.

Ils habitent les steppes et les déserts de la Mongolie, se cantonnant, pendant l'été, dans le nord, aux environs du Baïkal, où ils font leur ponte, et passent l'hiver dans les parties du désert le Gobi où il ne tombe pas de neige et dans l'Ala-Shan. Ils se nourrissent principalement des graines de l'*agriophyllum gobicum*, et leur nombre dépend surtout de l'abondance de ces graines. Au lever du soleil, ils quittent leur perchoir et se dirigent en droite ligne, en rasant la terre, vers les endroits où se trouve cette plante. Après leur repas, ils s'envolent à tire d'aile à des distances considérables vers un lac ou un étang où ils puissent étancher leur soif. Leur vol est excessivement rapide, seul le faucon peut les dépasser; leurs ailes font un bruit particulier qui s'entend à des distances considérables.

Au moment de la ponte, la poule creuse dans le sable un trou qu'elle tapisse de brins d'herbe, y dépose trois œufs à la fois et fait ainsi deux ou trois couvées dans une saison. Pendant l'été, on voit d'immenses troupes se chauffer au soleil, comme les poules dans les cours de ferme; elles creusent un trou dans le sable avec leurs pattes; la couleur de leur plumage se confond alors si bien avec celle du sol qu'on a beaucoup de mal à les distinguer. S'il survient une alerte, toute la bande s'envole en poussant des cris perçants.

Cet oiseau ne paraît pas pouvoir courir facilement, car la petitesse de ses pattes et la peau qui les recouvre presque entièrement lui donne un dandinement de canard. Ses pattes diffèrent essentiellement de celles du coq des sables ordinaires. Comme on peut le voir par les figures ci-jointes les doigts sont noués ensemble par un épais bourrelet de peau, couvert de petites proéminences circulaires; le doigt de derrière manque complètement.

Le plumage est jaune, rayé de barres brunes et noires; le tour des yeux et la gorge sont orangés; la poitrine est traversée par une bande de plumes

grises, le ventre est noir, la queue et les ailes sont striées de raies noires. Scientifiquement parlant, le



LE COQ DES SABLES ASIATIQUES.

coq des sables est de la même famille que le pigeon. le pluvier et le coq de bruyère. L'oiseau est ordi-



LE COQ DES SABLES ASIATIQUES.
OEuf (grandeur naturelle).

nairement long de 37 centimètres, et son poids ne dépasse guère 400 grammes.



LE COQ DES SABLES ASIATIQUES.
Dessus de la patte.

C'est la seconde fois que ces oiseaux émigrent vers l'Europe; on les avait bien déjà aperçus en 1859, mais



LE COQ DES SABLES ASIATIQUES.
Dessous de la patte.

c'est en 1863 seulement qu'ils apparurent en troupe. Ils sont poussés à l'émigration par leur accroissement considérable.

RECETTES UTILES

PRÉSERVATIF CONTRE LA ROUILLE. — On évite les effets de la rouille dans toutes les circonstances dans lesquelles elle peut se présenter, en trempant les objets dans un mélange de :

2/3 huile de pétrole
1/3 huile d'olive.

Cette opération, qui doit être renouvelée au moins une fois par an, évite la rouille.

Le même mélange sert pour mettre sur les pierres à aiguiser : il empêche leur encrassement, et les outils s'affûtent beaucoup plus promptement que lorsqu'on n'emploie que l'huile pure.

CRAYONS POUR ÉCRIRE SUR LE VERRE. — On obtient par le procédé suivant des crayons qui écrivent très facilement sur le verre sec. Prenez 4 grammes de spermacéti, 3 grammes de suif et 2 grammes de cire d'abeilles. Fondez le tout dans un petit pochon et ajoutez-y un mélange de 6 grammes de minium et 1 gramme de carbonate de potassium, en poudre très fine. Conservez la masse fondue pendant une demi-heure en remuant continuellement, puis coulez dans des moules et refroidissez aussi rapidement que possible. En coulant le mélange dans des tubes de verre de diamètre convenable on peut ensuite pousser le cylindre de masse refroidi et le tailler en pointe en conservant le tube comme enveloppe.

SOLUTION DE CARMIN POUR ÉTUDES MICROSCOPIQUES. — La solution se compose de carmin 0,60, ammoniaque liquide 2 grammes, glycérine 60 grammes, eau distillée 60 grammes et alcool 15 grammes. Dissolvez le carmin dans l'ammoniaque à l'aide de la chaleur, faites bouillir 5 secondes, puis laissez refroidir avant d'ajouter d'abord la glycérine, puis l'eau et l'alcool. Laissez déposer et filtrez ou décantez la solution claire. La solution ne doit être ni entièrement neutre, ni trop alcaline; dans le premier cas elle teint trop uniformément et dans le second la teinte est trop intense.

Lorsque le spécimen a été coloré, on le lave dans un mélange de deux tiers de glycérine et un tiers d'eau, puis on le laisse quelques jours dans de la glycérine à laquelle on a ajouté 2 gouttes d'acide acétique concentré pour chaque 10 grammes, afin qu'il reprenne son volume normal.

CONSERVATION DU BOIS AU MOYEN DE LA CHAUX. — On peut au moyen de la chaux préparer le bois de sapin de façon à le conserver intact pendant de longues années, exposé aux intempéries.

La manière de procéder est simple : il suffit de creuser une fosse ou étang, et d'enduire les bords de terre glaise pour en assurer l'imperméabilité; le bois est ensuite entassé dans la fosse, on remplit d'eau, puis on jette à la surface une certaine quantité de chaux vive et l'on remue pour la mélanger à l'eau. Le bois doit rester dans la solution deux ou trois mois; au bout de ce temps l'eau, qui pénètre peu à peu dans les pores du bois, a complètement traversé une planche de $0^m,03$ à $0^m,04$ d'épaisseur.

Des poutres prendraient naturellement plus de temps pour être saturées; mais la couche protectrice est au bout de trois mois plus que suffisante pour assurer la conservation du bois, surtout si on a pris soin de mettre dans la fosse des pièces déjà coupées à la dimension qu'elles doivent avoir pour l'emploi.

La chaux se dépose dans les pores du bois et le durcit de telle façon que les vers et les insectes ne peuvent plus l'attaquer. Un édifice construit en 1850 avec du sapin préparé par ce procédé est encore aujourd'hui en parfait état.

USAGES MULTIPLES DE LA GLYCÉRINE. — Chacun connaît la glycérine et en fait usage pour les crevasses et les gerçures des mains, il paraît cependant qu'elle peut servir à bien autre chose, à ce que nous écrit un fanatique de son emploi.

Voici quelques-unes de ses nombreuses propriétés.

Employée pour nettoyer et entretenir la chaussure des dames, elle rend la peau souple et douce et ne salit point les vêtements qui peuvent ensuite se trouver en contact avec les bottines.

Une transpiration trop abondante des pieds diminue si on frotte chaque soir la plante du pied avec un mélange de 1 partie d'alun calciné et 2 parties de glycérine. On lave le matin avec de l'eau tiède.

Pour les cors et les oignons, on se sert avec avantage d'un mélange à parties égales de glycérine et de teinture de chanvre indien dont on peint la surface que l'on recouvre ensuite d'un morceau de flanelle.

Cent grammes de glycérine dans un grand bain rendent la peau fraîche et délicate.

Pour le visage, une pâte faite de farine d'avoine et de glycérine et appliquée le soir en se couchant donne un teint frais et une peau fine et blanche.

Quand les gencives sont enflammées et malades, il suffit d'y passer une ou deux fois, après avoir enlevé le tartre, un collutoire composé de

Glycérine	2 parties.
Alun calciné.	1 »
Borax en poudre.	1 »

Dans les rhumes et la toux, une ou deux cuillerées à soupe de glycérine dans une tasse de lait chaud donnent une amélioration presque immédiate.

Une cuillerée à soupe de glycérine, deux ou trois fois par jour produit le même effet que l'huile de foie de morue.

Enfin, on peut considérer comme une panacée dans les maladies de langueur un mélange de 2 parties de glycérine avec 1 partie de charbon de saule en poudre.

HISTOIRE DES SCIENCES

LA CORRESPONDANCE D'HUYGHENS

La Société hollandaise des sciences a entrepris d'élever à la mémoire de son illustre compatriote Christian Huyghens le monument le plus splendide, sous la forme d'une édition colossale et complète de ses œuvres. Le tome I^er^ vient de paraître. C'est un admirable volume in-4° de 621 pages, consacré à la correspondance du grand géomètre, depuis son enfance jusqu'à sa vingt-huitième année. Sept autres tomes aussi imposants seront consacrés au reste de cette correspondance, qui ne comprend pas moins de 2,600 pièces authentiques, en latin, en français et en hollandais. Puis viendront les œuvres proprement dites de l'auteur, suivies d'une biographie, le tout formant une collection de soixante à quatre-vingts volumes magnifiques, et l'une des entreprises de librairie les plus considérables de ce temps. Des notes excellentes, des introductions brèves et précises, des index qui sont des merveilles d'exactitude et de commodité, permettent de se reconnaître aisément dans les premières manifestations de ce puissant esprit, qui n'était étranger à aucune des préoccupations du XVII^e^ siècle, et que ses relations de famille avaient mis dès l'enfance en rapport avec les hommes les plus distingués d'alors.

Christian Huyghens était né à La Haye le 14 avril 1629. Son père, politique éminent, littérateur distingué et musicien accompli, mit tous ses soins à cultiver les brillantes qualités de ses deux enfants, Constantin et Christian, en leur donnant les meilleurs maîtres dans tous les genres.

A l'âge où les garçons ordinaires jouent encore au cerceau, ceux-ci savaient déjà à fond le latin, le grec et les mathématiques, sans parler de la musique, de la danse, de deux ou trois métiers manuels et des exercices de force et d'adresse pratiqués par les gens de cour. Mais Christian, le plus jeune des deux, montrait dans les sciences exactes un génie qui dépassait la mesure commune.

A dix-sept ans, il ouvrait des voies nouvelles aux mathématiques. Descartes le considérait comme un des cerveaux les mieux organisés de son temps, et Mersenne voyait en lui un autre Archimède.

Son œuvre de début fut une réfutation de la théorie de Grégoire de Saint-Vincent sur les quadratures. Il obtint ce résultat inouï de convaincre son adversaire et de recevoir ses éloges avec ceux de tout le monde savant. Les mathématiciens les plus illustres s'empressèrent à lui rendre hommage. On salua en lui le « Victa, le Pappus et l'Apollonius » du siècle.

Il ne devait pourtant pas donner dans les sciences mathématiques tout ce qu'on attendait de lui, parce qu'il s'attarda trop longtemps aux vieilles méthodes. Mais, au dire des connaisseurs, son génie éclata précisément dans l'audace qu'il avait de s'attaquer sans le secours du calcul infinitésimal à des problèmes tels que celui des courbes isochrones et que des géomètres de moindre envergure n'auraient jamais pu aborder sinon par un procédé mécanique.

Il résulte d'une lettre de Leibniz que dix-huit mois avant sa mort, en 1693, Christian Huyghens avait pourtant fini par admettre l'utilité du nouvel instrument de calcul.

ARCHÉOLOGIE

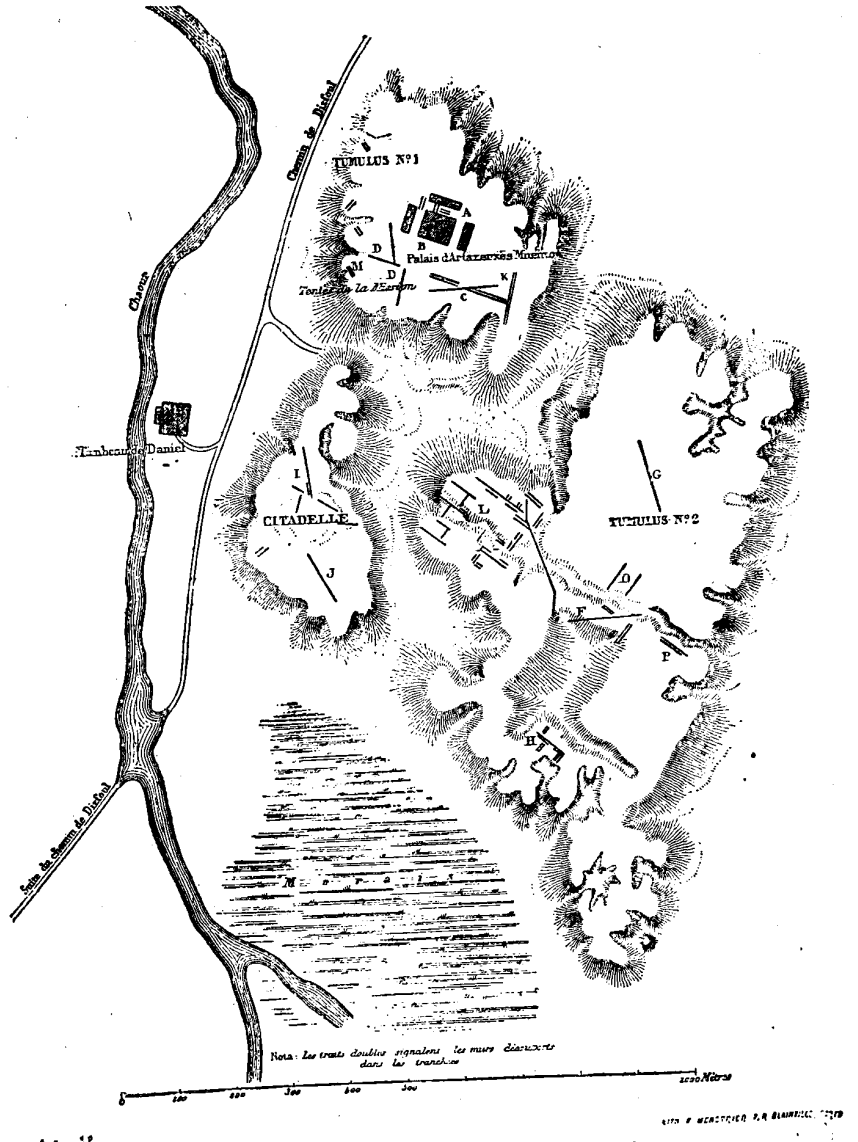
LES RUINES DE SUSE[1]

La Perse est un des pays qui se prêtent le mieux aux recherches de la science archéologique, et depuis

(1) *A Suse*, journal des fouilles (1884-1885), par M^me^ Jane Dieulafoy (Paris, librairie Hachette, 1 vol. in-4°, 121 grav.).

un siècle elle a été explorée par Niebuhr, Chardin, Ker Porter, Charles Texier, Fergusson, M. et Mme Dieulafoy.

M, Dieulafoy, dans un premier voyage fait en 1881, avait étudié sur place et avec une précision admirable les monuments des Achéménides. La seconde fois qu'il partit pour l'Asie (1884-1885), accompagné de Mme Dieulafoy, il se proposa d'explorer



LES RUINES DE SUSE. — FIG. 1. Plan des tumulus.

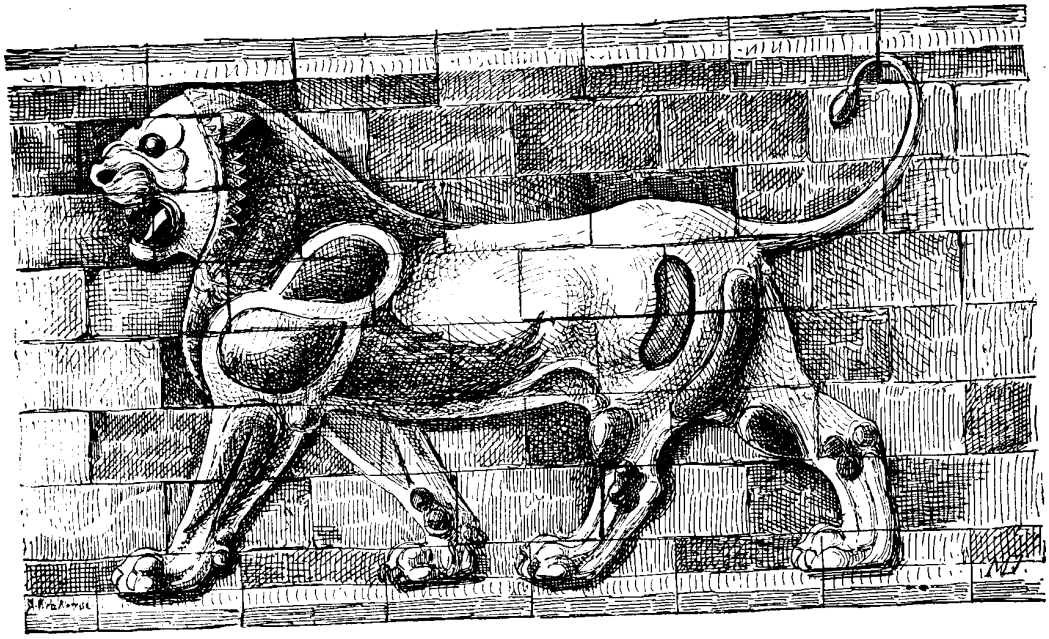
(Cette gravure et les deux suivantes sont extraites de *A Suse* (*Journal des fouilles*), librairie Hachette.)

les ruines de Suse, l'ancienne ville des rois Elamites, la résidence chérie des rois de Perse, visitée jusqu'alors par un seul orientaliste, Loftus.

Suse a l'aspect d'un immense monticule raviné. Lorsqu'on vient du sud, on a en face de soi les restes de la forteresse, et à droite ceux de la cité royale. Du monticule, on aperçoit plus loin, sur une hauteur isolée, le palais d'Artaxerxès. Le fleuve Chaour sépare cet ensemble d'un certain nombre de tumulus que M. Dieulafoy considère comme les ruines des temples de Suse, et dans l'espace compris entre le fleuve et ces monticules se dresse une construction

musulmane relativement moderne, connue sous le nom de tombeau de Daniel.

Loftus, malgré ses recherches, n'avait pu trouver l'entrée du palais, parce qu'il s'était à tort inspiré de



Les ruines de Suse. — Fig. 2. Un lion émaillé du palais d'Artaxerxès.

la disposition du palais de Persépolis et qu'il l'avait cherchée du côté du nord. M. Dieulafoy la chercha avec raison du côté du sud et fut assez heureux pour la découvrir. Les ouvriers occupés aux fouilles mirent un jour à nu un mur de brique tombé tout d'un bloc et couvert de faïence vernissée. En rapprochant les morceaux, M. Dieulafoy « reconnut qu'ils faisaient partie d'une frise qui s'étendait sur deux larges pylones : c'était l'entrée qu'il cherchait. Aujourd'hui, le morceau principal de cette décoration a pu être reconstitué ; il se compose de quatre superbes lions, hauts de 1m,75, longs de 3m,50 chacun, compris entre deux frises fleuronnées. Ces lions appartenaient à une procession de fauves qui formaient le revêtement extérieur des deux côtés de la porte. Au-dessous court une longue inscription cunéiforme. Le tout est en faïence vernissée dans laquelle domine le bleu turquoise. Le blanc, le jaune, le vert, complètent la décoration. Les faïenciers persans sont restés fidèles aux traditions de leurs aïeux.

Dès lors, M. Dieulafoy ne marcha plus que de découvertes en découvertes. Bientôt, il put révéler à l'Europe les principes de l'architecture perse à l'époque achéménide. Dans cette architecture, la brique domine, la pierre étant réservée aux colonnes, baies et escaliers. Les briques de couleur gris clair ou gris rose sont ornées de revêtements en faïence émaillée.

Il faut lire dans le magnifique ouvrage de Mme Dieulafoy le détail des fouilles qui aboutirent à la découverte du palais d'Artaxerxès. Cette narration, sobrement écrite et très pittoresque, est attachante comme un récit d'aventures : elle nous montre que le métier d'archéologue, qui a bien ses jouissances, a aussi ses revers, ses fatigues et ses ennuis. « Diriger les recherches, retrouver les joints indistincts, remettre sur la piste des ouvriers sauvages et maladroits, est une laborieuse tâche. Les murs, fort dégradés, se dérobent d'autant mieux qu'ils sont criblés de tombes auxquelles on aboutit par des puits creusés entre le parement extérieur et les éboulis. Il faut dégager joint par joint chaque brique, et quand ce fastidieux travail est terminé, suivre le fil conducteur si péniblement dévidé. » Il n'est pas besoin de réfléchir longuement pour comprendre qu'il faut, en effet, être doué d'un vrai courage pour entreprendre de pareils travaux, et Mme Dieulafoy n'a pas usurpé les éloges qui ont salué son retour en France, sa collaboration effective et dévouée avec son mari. Notre musée du Louvre peut soutenir aujourd'hui la comparaison avec les grandes collections orientales de l'Europe et fournir des éléments pour étudier l'histoire peu connue de la Susiane.

Suse, cette ville à la destinée de laquelle le livre de Mme Dieulafoy a le don de nous intéresser, est une des plus anciennes du monde. Bâtie sur le Khoaspès, affluent oriental du Tigre, dans une immense plaine alluvionnaire, elle exerça plus de 2,000 ans avant notre ère l'hégémonie sur les populations mésopota-

miennes. Pendant un siècle, elle résista aux efforts des rois d'Assyrie ; mais son asservissement coûta la vie à la monarchie ninivite, qui vingt-cinq ans après la chute de Suse tomba pour ne plus se relever.

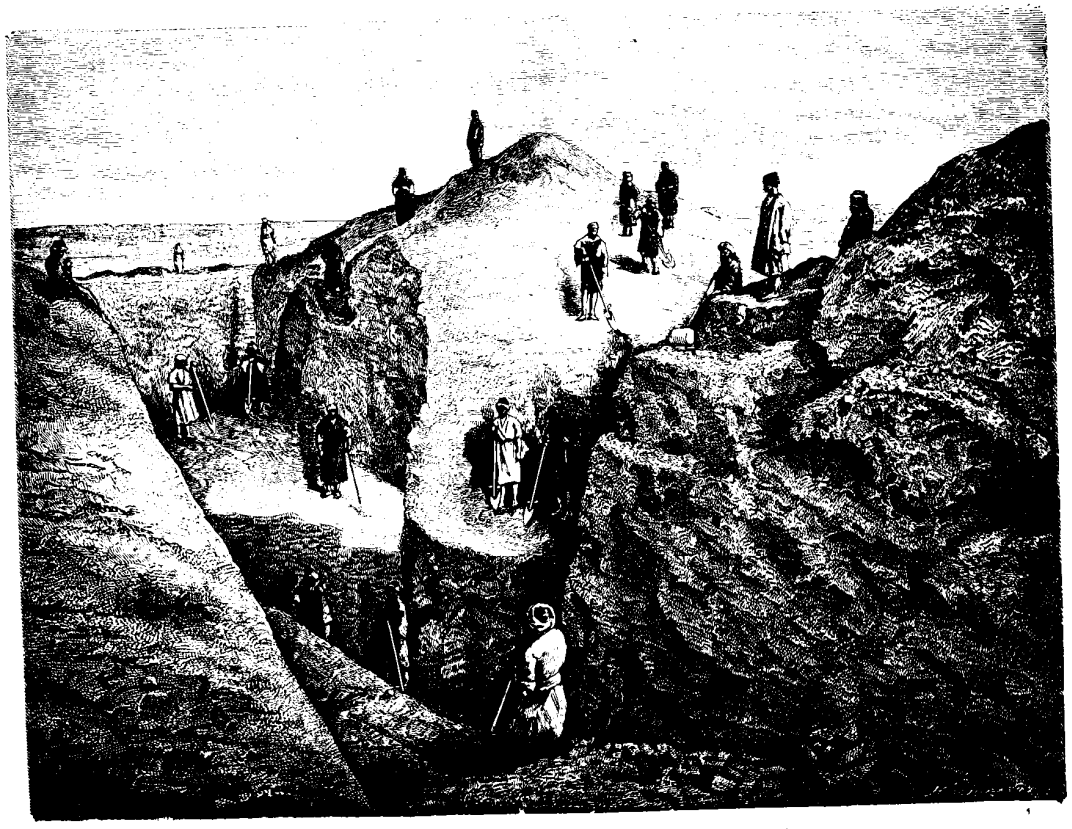
La Susiane, nom grec de l'État appelé *Ansan Sousounka* sur les inscriptions, englobait dans ses limites toute la province moderne de l'Arabistan, située au sud-ouest de la Perse et à l'est de la Mésopotamie. Aux temps préhistoriques, elle était habitée par une race negrito dans la plaine, par des Scythes brachycéphales sur les hauteurs.

SPECTROSCOPIE

LE SPECTRE TELLURIQUE
DANS LES HAUTES STATIONS

Dans le courant de l'été dernier, M. Janssen fit une ascension au mont Blanc dans le but de rechercher comment les groupes de lignes obscures produits par l'oxygène dans le spectre solaire diminuent d'intensité avec l'élévation de la station. Cette étude délicate devait permettre à l'honorable astronome de savoir si les groupes en question sont dus entièrement à l'action de l'oxygène contenu dans l'atmosphère terrestre, ou bien si, au contraire, l'atmosphère solaire prend une certaine part au phénomène. En d'autres termes, la lumière solaire analysée avant son entrée dans l'atmosphère terrestre présente-t-elle ou ne présente-t-elle pas dans son spectre les bandes et raies de l'oxygène? L'atmosphère solaire contient-elle ce gaz dans un état où il produirait des phénomènes d'absorption semblables à ceux que l'oxygène atmosphérique imprime à la lumière qui le traverse?

Les groupes du spectre solaire dont la présence est attribuée à l'action de l'oxygène sont principalement les groupes A, B et α, distribués dans l'orangé et le rouge, c'est-à-dire dans la partie la moins réfrangible du spectre. Mais dans cette même région se trouvent aussi les groupes les plus importants de la vapeur aqueuse. Pour éviter toute confusion, M. Janssen fit ses observations par un temps très froid, circonstance qui, combinée avec l'élévation de la station, devait amener l'élimination à peu près complète des groupes de la vapeur d'eau et laisserait les phénomènes dus a l'oxygène dans toute leur netteté.



LES RUINES DE SUSE. — FIG. 3. Ouverture d'une tranchée

La station choisie par M. Janssen fut celle des « Grands-Mulets », située sur la route qui conduit à la cime du mont Blanc, à une hauteur de 3,000 mètres au-dessus du niveau de la mer et entourée de gla-

ciers. La température de l'air ambiant était descendue bien au-dessous de zéro, et, comme il venait de tomber une grande quantité de neige, l'ascension ne manquait pas d'être périlleuse. Parti de Chamonix le 12 au matin, M. Janssen passa la nuit à Pierre-Pointue, se remit en route le 13 à six heures du matin et n'arriva que treize heures après aux Grands-Mulets, alors que dans la bonne saison il ne faut guère que quatre heures pour faire ce trajet.

Le 15 octobre, de dix heures du matin jusqu'au coucher, M. Janssen, favorisé par le temps, institua une série continue d'observations. Dans un spectroscope à plusieurs prismes, il suivit avec l'élévation du soleil la décroissance d'intensité des bandes de l'oxygène et des groupes de raies produites par ce gaz dans le spectre solaire.

« Je constatai d'abord, dit-il, que les raies et bandes de la vapeur d'eau paraissaient absolument absentes du spectre. C'était une circonstance très favorable et que j'avais d'ailleurs recherchée. Les raies de la vapeur d'eau se mêlent en effet à celles de l'oxygène, de manière à compromettre la sûreté des spécifications. Ce premier point acquis, je donnai alors toute mon attention aux lignes et bandes de l'oxygène.

« Au passage au méridien, je constatai que les bandes de l'oxygène du rouge, du jaune, du bleu, étaient tout à fait absentes du spectre. Il ne paraît donc pas que, dans la production de ces bandes dans le spectre scolaire, quand celui-ci les présente, on puisse attribuer une portion quelconque du phénomène au soleil.

« Ce résultat est très conforme à la loi de formation de ces bandes, suivant le carré de la densité, car le calcul montre, en effet, que l'action de l'atmosphère terrestre, au delà de 3,000 mètres, doit être énormément plus faible que celle qui est nécessaire pour rendre ces bandes naissantes dans les tubes.

« Ainsi, déjà au point de vue des bandes, l'action solaire peut être écartée.

« Mais les raies de l'oxygène telles que les groupes A, B, α sont formées par des lignes dont la plupart sont très sombres.

« Pour ces lignes, qui, du reste, obéissent à une loi différente de formation, l'action solaire peut-elle être également écartée?

« L'étude de ces groupes à la station des Grands-Mulets me paraît permettre de répondre à cette seconde question.

« J'ai, en effet, constaté un très grand affaiblissement de la raie B et surtout des lignes et doublets voisins, de même pour le groupe α; A était difficilement visible.

« En rapprochant cette observation de celles que j'avais faites avec la lumière solaire à Meudon, avant mon départ et au retour, c'est-à-dire avec un soleil sensiblement de même hauteur, mais à une station située à environ 3,000 mètres au-dessous, on peut conclure que les groupes en question disparaîtraient complètement du spectre solaire, si l'on observait aux limites de l'atmosphère terrestre.

« Le lendemain 16, ayant été encore favorisé par un ciel d'une pureté égale, j'ai repris toutes ces observations, et elles se sont pleinement confirmées.

« J'ai pu obtenir des photographies de ces spectres, à l'aide de l'appareil qui m'avait déjà servi au pic du Midi l'année dernière.

« Ainsi, les raies et bandes dues à l'oxygène que le spectre nous présente sont dues exclusivement à l'atmosphère terrestre. L'atmosphère solaire n'intervient pas dans le phénomène. Il est exclusivement tellurique.

« Devons-nous en conclure que l'oxygène n'entre pas dans la composition du globe solaire? Au début de l'analyse spectrale, on aurait été tenté de tirer cette conclusion; aujourd'hui, nous avons appris à être plus réservés.

« L'oxygène qui existerait dans les couches profondes situées au-dessous de la photosphère et des taches ne donnerait pas de manifestations accessibles à nos méthodes actuelles d'analyse spectrale. Ajoutons même, en présence des spectres multiples de ce gaz et des propriétés moléculaires si singulières qu'il présente, que nous ne savons pas si de grandes variations de température n'amèneraient pas des changements complets dans les manifestations spectrales de ce corps.

« Ce que nous pouvons dire, c'est que l'oxygène n'existe pas dans l'atmosphère solaire à un état où il produirait les manifestations spectrales qu'il nous donne dans l'atmosphère terrestre. »

La conclusion de M. Janssen forme une étape de l'histoire de l'oxygène dans ses rapports avec le soleil. C'est une première base sur laquelle la science pourra s'appuyer pour conduire plus loin ses investigations.

LES SECRETS

DE

MONSIEUR SYNTHÈSE

—

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

SUITE (1)

CHAPITRE V

Les naufragés de Malacca. — Chez les Hommes des Bois. — Désespoir. — Médecine indigène. — Sauvé. — A travers la forêt. — Hospitalité généreuse. — Amitié tyrannique. — Les raisonnements de Ba-Intann. — Cuisine et vêtements indigènes. — Adaptation à la vie sauvage. — Une occasion. — Conséquence de l'apparition de quatre éléphants. — Le résident de Pérak. — Départ. — Douleur des Sakèys. — De Pérak à Calcutta. — Angoisses. — Activité dévorante. — Préparatifs. — Le Pundit Krishna et ses confidences. — Nouvelles alarmantes.

Depuis longtemps déjà, deux personnages, et non des moins sympathiques de ce récit, ont été perdus de vue.

Ce n'est pas que l'auteur, en abandonnant les *Nau-*

(1) Voir les nos 15 à 55.

fragés de Malacca dans une situation des plus critiques, ait voulu, par un de ces artifices habituels aux écrivains, surexciter à leur endroit la curiosité du lecteur.

Bien loin de là, car ils sont assez intéressants par eux-mêmes.

Mais il est parfois des nécessités qui s'imposent au narrateur et ne lui permettent pas, quelque désir qu'il en ait, de suivre pas à pas telle ou telle individualité, sous peine de compromettre la clarté comme aussi l'homogénéité de son récit.

Revenons donc à la presqu'île de Malacca, au moment où le capitaine Christian, succombant à l'accès de fièvre pernicieuse, voit un groupe important d'Orangs-Sakèys arrêtés à quelques pas, et s'écrie, plein d'angoisse :

— Anna!... ma sœur... Les Hommes des Bois. »

Le vieux, à barbe blanche, que ses compagnons poussent en avant, s'est approché lentement, en dévisageant pour ainsi dire la jeune fille avec une sorte de curiosité effarée.

Celle-ci, saisie de terreur, recule peu à peu, et se trouve bientôt adossée à l'arbre au bas duquel agonise son ami.

Le vieillard, ne pouvant se méprendre au sentiment qu'il inspire, s'arrête et murmure d'une voix gutturale, dont il adoucit à dessein le timbre peu harmonieux :

— Ka itou! (N'aie pas peur). »

Et tous, voulant sans doute témoigner de leurs intentions pacifiques, répètent en chœur ces trois syllabes :

— Ka itou! »

Si la jeune fille ne comprend pas la signification littérale de ce vocable, elle en devine la portée, en voyant l'expression de cordialité répandue sur tous ces visages étonnés, mais nullement hostiles.

Subitement rassurée, comprenant que ces êtres déshérités ne sont pas des ennemis, elle surmonte ses dernières appréhensions, et puisant, dans l'horreur même de la situation, l'assurance qui tout à l'heure lui manquait, elle essaye de faire comprendre par signes, au bonhomme, qu'elle meurt de faim, ainsi que son compagnon.

L'Homme des Bois saisit la signification de cette pantomime, éclate de rire, dépose sa hotte par terre et opère de laborieuses recherches au milieu du pandémonium représenté par son contenu.

Puis, il pousse une exclamation :

— Ack!... »

Un long et gros tronçon de bambou se présente sous sa main. Il est fermé d'un côté par l'entre-nœud, et de l'autre par un tampon de bois.

Le vieillard le débouche avec précaution, en tire une pleine poignée de riz bien blanc, cuit à la vapeur, le verse dans une petite calebasse, tend le vase primitif à la jeune fille et lui dit :

— Tcha djaro (Mange ce riz). »

Bien que la main de son obligeant pourvoyeur soit d'une propreté au moins douteuse, la pauvre enfant, que le besoin aiguillonne, surmonte sa répugnance, prend une pincée de riz, la porte à sa bouche, et l'absorbe avec avidité.

Heureux comme de grands enfants, les sauvages se mettent à rire à pleine gorge, comme si cette chose si simple, si naturelle, de manger quand on a faim, leur semblait d'un comique achevé.

Comme elle l'apprit plus tard, la jeune fille supposa que c'était pour les Sakèys une façon de témoigner leur bienveillance.

— Et vous, mon ami, mangez aussi, dit-elle à l'officier retombé soudain dans sa prostration, en voyant qu'il n'y avait aucun danger.

— Merci! dit-il d'une voix étouffée.

« J'ai la gorge en feu... j'étouffe...

« Je me sens bien mal!

— Essayez, je vous en prie.

— Impossible!...

« Mais vous, mangez... reprenez vos forces.

« Vous en aurez besoin...

« Je suis heureux que nous ayons rencontré ces pauvres gens.

« J'aime à croire qu'ils sont hospitaliers.

« Vous ne périrez pas avec eux et plus tard... vous pourrez... je l'espère, atteindre les possessions anglaises.

— Mais vous... interrompt soudain l'infortunée avec un sanglot déchirant.

— Oh! moi... ajoute douloureusement le malheureux officier, je crois bien qu'il faut... vous dire adieu...

— Mourir!... vous!...

« Mais, c'est le délire qui vous fait parler...

« Non, vous ne mourrez pas!... C'est impossible!... Je ne veux pas...

« La Providence fera un miracle!...

« Vous mort!... Mort sans moi!...

« Mais ces hommes qui vivent de la vie sauvage doivent connaître le secret des maux du pays.

« Ils vous sauveront. »

Cependant, les Sakèys, très intrigués par cette scène poignante, dont ils comprennent vaguement la signification, s'approchent de nouveau.

Ils parlent avec volubilité en se montrant le malade plongé dans une douloureuse torpeur.

Sans timidité, comme sans embarras, le vieux prend la main inerte de l'officier, constate qu'elle est brûlante et trempée de sueur. Il fait une grimace de mécontentement, hoche la tête en voyant son immobilité, sa figure congestionnée, sa respiration brève, saccadée.

Il réfléchit longuement, entouré de ses compagnons immobiles, leur longue sarbacane appuyée à l'épaule. Puis, en homme qui prend son parti, il fouille de nouveau dans sa hotte, ouvre un sac en treillis très fin, et en tire, entre autres objets disparates, une coquille blanche, nacrée, finement aiguisée sur un de ses bords.

S'adressant à la jeune fille, il semble l'encourager, lui dire de ne rien craindre. Saisissant alors sa coquille de la main droite, il écarte doucement l'oreille du malade, et lui fait avec une incroyable dextérité,

derrière le pavillon, quatre longues scarifications d'où le sang s'échappe avec abondance. Il renouvelle de l'autre côté son opération, et se met, sans désemparer, à mélanger différentes substances qu'il tire au fur et à mesure de son sac.

Bientôt soulagé par cette copieuse soustraction de sang qui lui dégage le cerveau, le malade sort de son accablement et commence à reconnaître les personnes et les choses. La mémoire lui revient.

Cette saignée, pratiquée avec autant d'adresse que d'à-propos par le médecin sauvage, fait merveille, en ce sens qu'elle prévient aussitôt le retour du second accès qui allait arriver, foudroyant.

Encouragé par ce début, le bonhomme, ayant fini de pétrir ses drogues, s'accroupit en face de son sujet, dans l'attitude classique des tailleurs et des musulmans, et l'engage, de la voix et du geste, à absorber une demi-douzaine de boulettes de la grosseur d'une merise.

Le capitaine, redevenu lucide, pour un moment très court peut-être, comprend que cette médecine barbare peut le sauver, et n'hésite pas à tenter l'aventure.

L'absorption, aidée par quelques gorgées d'eau, s'opère assez facilement, mais avec une répugnance extrême, tant cette mixture possède une amertume atroce.

Un quart d'heure après, le malade s'endormait d'un sommeil de plomb.

Pendant ce temps, les Hommes des Bois ne sont pas restés inactifs.

Avec cette décision qui caractérise les nomades, ils ont résolu de s'arrêter en ce lieu et d'y édifier un campement, à la façon des hommes de leur race.

Campement bien élémentaire et se composant de simples huttes de branchages, couvertes de feuilles, mais très suffisantes pour offrir un abri contre la rosée des nuits.

Quelques-uns sont partis en chasse, armés de leur sarbacane ; d'autres ont allumé du feu, et mis cuire sous la cendre les *obis*, sorte de tubercule dont ils font habituellement usage, même de préférence au riz.

La jeune fille a repris confiance en voyant les attentions dont ces pauvres êtres primitifs l'entourent ainsi que son ami.

Les tortures de la faim sont apaisées; bientôt les angoisses morales vont cesser.

Le capitaine Christian, dont le sommeil est infiniment plus calme qu'on n'eût osé l'espérer, après une pareille crise, est bientôt pris d'une transpiration à ce point abondante que la sueur ruisselle en nappe sur sa face, son corps et ses membres.

Détail caractéristique, cette sueur exhale une odeur tellement intense de marécage, que l'air en est saturé à cinq ou six mètres à la ronde.

Le bonhomme, resté accroupi, s'est mis à mâcher son siri, tout en surveillant attentivement le malade qu'il ne perd pas de vue.

De temps en temps, il se frotte les mains, rit aux éclats, crache sa chique de siri, la remplace, et patoise quelques mots qui semblent une incantation.

Au bout de quatre heures, la sueur devient plus abondante encore s'il est possible, mais elle a perdu son odeur fétide de marécage.

Le vieux Sakèy appelle alors deux de ses compagnons, leur fait signe d'enlever le malade et de le porter tout ruisselant à la rivière.

Et, sans plus tarder, ils lui font faire trois rapides plongeons et le rapportent en courant à la hutte qui vient d'être terminée.

Subitement éveillé par cette brusque immersion, le capitaine pousse un léger cri ; mais un cri de joyeux étonnement, en s'apercevant que toute souffrance a disparu.

Il lui faut, pour parachever cette médication primitive, mais singulièrement efficace, rester avec ses habits trempés sur le corps, jusqu'à ce qu'ils soient absolument secs, le bonhomme exigeant par signes l'exécution de cette dernière prescription.

Chose surprenante, il n'en est nullement incommodé, et sent un bien-être inouï succéder à la crise terrible qui a failli l'emporter. Du reste, la température est à ce point accablante que ce bain prolongé, bien loin d'être dangereux, doit avoir une action favorable sur son organisme, en opérant une soustraction très notable de chaleur.

N'est-ce pas ainsi que des médecins, et non des moins distingués, des chefs d'école même, traitent les fièvres typhoïdes, entre autres, par des affusions d'eau froide, des enveloppements dans des draps mouillés?

N'y a-t-il pas lieu d'admirer le prodigieux instinct de ces pauvres sauvages, qui leur a fait découvrir empyriquement ce moyen thérapeutique employé par les civilisés?

Mais si l'accès pernicieux fut arrêté net par l'intervention, en quelque sorte miraculeuse, du vieux Sakèy, la convalescence dut être assez longue.

Une dizaine de jours s'écoulèrent dans le primitif campement et l'officier, incapable d'une course un peu prolongée, ne pouvait évoluer à son gré sans être pris de palpitations, de faiblesses allant presque jusqu'à la syncope.

Pendant ce temps, les attentions des Hommes des Bois ne se démentirent pas un moment. Discrets, obligeants, naïfs comme de grands enfants, dévoués au delà de toute expression, ils s'ingéniaient à procurer à leurs nouveaux amis toutes les commodités en rapport avec leur position, leur apportaient à profusion gibier, poisson, fruits sauvages, racines alimentaires, riaient jusqu'aux larmes quand ils essayaient de prononcer quelques mots de leur langue, et ne se tenaient pas de joie en leur voyant faire honneur à leurs festins improvisés.

Après ce laps de temps, on commença à se comprendre quelque peu de part et d'autre, et l'officier, se sentant bientôt assez vigoureux pour reprendre sa route vers la colonie anglaise, fit entendre aux Sakèys qu'il serait particulièrement heureux de rallier Pérak.

On se mit en marche à travers la forêt, et certes,

sans l'aide généreusement octroyée par ces braves gens, le capitaine et la jeune fille eussent été matériellement arrêtés dès le début.

Évoluant avec une facilité prodigieuse à travers cet inextricable enchevêtrement de végétaux, se glissant sous les ramures impénétrables, franchissant d'horribles fourrés d'épines, piquant droit devant eux, quels que soient les obstacles, ils frayent la voie aux deux jeunes gens, et les guident avec une merveilleuse précision.

Mais ce n'est pas tout. La marche à pied devenant bientôt impossible à la jeune fille, ils improvisent un brancard moelleusement capitonné de feuillages, et la transportent, sans heurts, sans cahots, jusqu'au prochain campement qu'ils installent en un clin d'œil avec leur sauvage ingéniosité.



M. Synthèse. — Tout à coup débouche, au milieu de la clairière, un éléphant (p. 62, col. 2).

Cependant, les jours s'écoulent, et le capitaine constate en plusieurs occasions, lorsque les éclaircies lui permettent d'apercevoir le soleil, que la direction suivie n'est pas celle de Pérak.

Comme ses progrès dans l'idiome des Sakèys sont assez notables, il en fait l'observation au vieillard, devenu son ami, et qui répond au nom de Ba-Intann.

Ba-Intann a une exclamation malaise qu'il emploie à tout propos et lui sert à garnir ses phrases : *Apa itou!* (Qu'est-ce que cela? Hé quoi!)

— Tu ne me conduis pas à Pérak.

— *Apa itou*, y a touan (Oui, seigneur).

— Mais non!

— *Apa itou?*... tout chemin conduit chez le Touan Gobernor (gouverneur).

— Alors tu prends le plus long.

— *Apa itou!* Qu'est-ce que ça fait?

« Est-ce que tu t'ennuies avec Ba-Intann et les Sakèys?

— Non, mais je voudrais bien retourner chez les blancs.

— *Apa itou!* Les Sakèys t'aiment, ils aiment la femme blanche.

« Viens d'abord chez les Sakèys... ensuite Ba-Intann te conduira au Touan Gobernor de Pérak. »

Impossible de faire démordre le bonhomme, plus volontaire qu'un enfant, c'est-à-dire autant qu'un sauvage.

— Voyons, Ba-Intann, je n'ai plus d'habits, les miens sont en lambeaux, bientôt je n'oserai plus me montrer.

— Apa itou! qu'est-ce que ça fait?

« Ba-Intann va te donner le kaïn-kaïou (1), tu te feras un habit.

— Et ma sœur, celle que tu appelles : l'Oiseau-Blanc?

— Apa itou! l'Oiseau-Blanc s'habillera aussi avec le kaïn-kaïou. »

Bon gré, mal gré, il fallut rallier ce que le bonhomme appelle très euphémiquement le village, et qui n'est qu'un misérable ramassis de paillottes en branchage, au milieu d'un abattis où poussent les *obis*, le *djagoun* (maïs), le *pisang* (bananier) et le *djaroï* (riz).

Cet interminable voyage dura près de trois semaines.

En revanche, la réception offerte par le clan des Hommes des Bois aux deux Européens côtoie de bien près l'enthousiasme. C'est une compensation, mais elle est réellement insuffisante.

Il faut prendre pourtant son parti de ce contretemps que rien ne peut abréger, car les Sakèys n'entendent pas que leurs nouveaux amis se dérobent à leur hospitalité.

Leur garde-robe est remontée en arrivant, et non sans besoin. Le capitaine se taille un « complet » dans une vaste pièce de kaïn-kaïou, et les ménagères sakèys cousent, fort proprement d'ailleurs, à la jeune fille, une sorte de peignoir qui lui va à ravir.

Ainsi costumés, chaussés de brodequins en peau de buffle, coiffés de grossiers chapeaux en rotang, ils peuvent braver les fourrés les plus épais, car le kaïn-kaïou est en quelque sorte à l'épreuve des épines.

Hommes, femmes, enfants, rivalisent de soins et d'attentions à leur égard, et s'ingénient à leur assurer un sauvage confort que leur situation passée leur fait apprécier à sa valeur.

Malheureusement, il est de moins en moins question de retour à Pérak.

Les jours s'écoulent, et si l'affection des Sakèys pour les naufragés, loin de s'affaiblir, augmente encore s'il est possible, cette affection devient quelque peu tyrannique.

Les deux jeunes gens sont traités absolument en roi et en reine, mais en roi et en reine prisonniers ou peu s'en faut. Si la chaîne qui les retient n'est pas lourde, elle n'en existe pas moins.

Du reste à quelque chose malheur est bon. Grâce aux loisirs créés par cette hospitalité forcée, ils s'adaptent avec une rapidité singulière aux multiples exigences de la vie sauvage.

(1) C'est l'étoffe de bois fabriquée avec des écorces et qui a l'aspect de la peau tannée, dont les Sakèys font leur habillement.

Un mois après leur arrivée, ils ne sont plus reconnaissables.

Cette vie de grand air et de soleil a merveilleusement opéré sur l'organisme de la jeune fille, dont la santé est devenue plus florissante que jamais. Son teint a pris des tons chauds, dorés, qui s'harmonisent étrangement avec ses admirables cheveux devenus un peu fauves, et ses grands yeux au doux reflet de saphir. Toujours gracieux, mais infiniment plus robustes, ses membres ne craignent plus la fatigue. On devine enfin qu'un sang plus vif, plus généreux, circule à profusion dans le fin réseau à peine aperçu sous le hâle de l'épiderme qui, lui aussi, brave les intempéries.

Surmontant courageusement ces velléités de farniente auxquelles succombent trop volontiers les Européens sous l'équateur, elle a voulu, pour combattre l'oisiveté, s'initier aux détails jusqu'alors ignorés de l'existence matérielle.

Sans pour cela perdre un atome de sa grâce, elle allume le feu à la manière sauvage, sait apprêter les mets primitifs, mais substantiels, composant l'ordinaire. Embrocher une perdrix, braiser un cuissot de cerf, organiser la garniture d'obis, en relever la saveur avec une pointe de piment, sont désormais pour elle des opérations familières.

Le capitaine Christian a rapidement retrouvé toute sa vigueur d'autrefois et est devenu Sakèy dans l'âme. A la grande joie de ses sauvages amis, il a conquis une habileté incroyable au tir de la sarbacane, et manie le golok et le parang comme si sa jeunesse, au lieu de se passer au gymnase de Stockholm, s'était écoulée chez les Hommes des Bois. La vie sauvage n'a plus de secrets pour lui, et s'il était libre de parcourir à son gré la jungle et la forêt, il n'aurait pas de peine à rallier la colonie anglaise.

Il pourrait, à la rigueur, s'affranchir de l'hospitalité un peu tyrannique des braves sauvages, partir seul, et revenir avec une escorte chercher sa compagne. Mais, explique qui voudra cette espèce de contradiction, le capitaine, tout en désirant retourner en pays civilisé, se sent le cœur gros à la pensée de dire adieu sans retour à cette vie ensoleillée.

Sera-t-il jamais aussi heureux plus tard?...

Mais, il ne s'agit pas de lui. Le loyal officier est l'homme du devoir.

Le Maître lui a donné une mission, il l'accomplira coûte que coûte.

Anna, de son côté, ne semble pas beaucoup plus empressée de partir et d'abandonner cet Éden auquel ne manque même pas l'homme primitif.

C'est ainsi que trois mois se passent à attendre une occasion et en faisant tout le possible pour la provoquer honnêtement, sans pour cela lui faire violence.

Cette occasion se présente enfin.

Un beau matin le clan des Hommes des Bois était presque tout entier absent — à part les femmes, les enfants, Ba-Intann, quelques personnages de marque, et les deux naufragés — tout à coup se présente, au beau milieu de la clairière, un éléphant!

Puis un second!... puis un troisième et un qua-

trième qui apparaissent avec un bruit cadencé de sonnettes.

Chacun des éléphants a sur son dos deux immenses paniers débordant de chaque côté, et surmontés d'une toile de tente. Dans les paniers, des effets de campement, des provisions, des hommes vêtus, les uns de l'uniforme des cipayes hindous, les autres de costumes malais. Le premier éléphant ne porte, en plus de son cornac, qu'un seul voyageur vêtu à l'européenne.

Le cornac crie à tue-tête :

— Trrrong!

Aussitôt l'animal s'arrête, allonge en avant ses membres antérieurs, s'accroupit sur ceux de derrière, s'abaisse doucement, de façon à permettre à l'Européen de sauter à terre.

Son œil a bientôt reconnu ses deux compatriotes au milieu de la foule effarée des Orangs.

— Allons, murmure-t-il en anglais, on ne m'avait pas trompé : ce sont bien des blancs.

Il s'avance alors vers la jeune fille, immobile de saisissement près du capitaine, lui adresse un respectueux salut, tend la main au jeune homme, et ajoute en anglais :

— N'ayant personne pour me présenter à vous, mes chers compatriotes, je remplirai moi-même cette formalité.

« Je suis sir Harry Braid, résident, au nom de Sa Majesté la Reine, à Pérak.

— Mademoiselle Anna Van Praët, répond aussitôt, en s'inclinant courtoisement, l'officier, et en désignant sa compagne.

« Je suis, quant à moi, le capitaine Christian de la marine royale suédoise.

« Naufragés tous deux depuis plus de quatre mois — nous avons d'ailleurs presque perdu la notion du temps — et hospitalisés par ces braves Sakèys.

— J'ai été informé, il y a seulement dix jours, par des rôdeurs malais que deux Européens se trouvaient chez les Orangs.

« Craignant qu'ils ne fussent prisonniers, pensant dans tous les cas qu'ils seraient heureux d'être rapatriés, je me suis mis, sans désemparer, à leur recherche, et me voici.

« Ai-je bien fait? dit avec une cordialité communicative le résident anglais.

— Ah! sir Braid, quelle reconnaissance ne vous devons-nous pas!

— Laissons cela, je vous prie, mon cher capitaine... je remplis simplement un devoir d'homme civilisé, placé comme une sentinelle avancée en pleine barbarie.

« D'autre part, je suis pressé, car le paquebot doit passer dans six jours.

« Je pense et j'espère que vous accepterez bien chacun une place sur mon éléphant qui va vous mener rapidement à la résidence.

— Inutile de vous dire que nous acceptons avec la plus vive gratitude.

« Le temps seulement de faire nos adieux à ces braves gens qui ont été nos bienfaiteurs, et nous sommes à vous.

Puis s'adressant à Ba-Intann dans les yeux duquel roulent deux grosses larmes, il ajoute, ému lui-même de cette douleur :

— Ba-Intann, vieil ami, nous partons.

« L'Oiseau-Blanc retourne près de son père, et je l'accompagne.

— Adieu, enfants, balbutie le vieillard.

« Les Hommes des Bois pleureront votre absence.

(*à suivre.*) Louis BOUSSENARD.

VARIÉTÉS

L'ALSACE

Aimez-vous l'Alsace ? C'est un beau pays, une terre bénie du ciel. Douée d'une nature généreuse, avec ses montagnes fières et riantes, ses coteaux plantés de vignes, sa plaine féconde, elle captive par son charme propre, autant que par les merveilles dues à ses travailleurs, quiconque l'a une fois entrevue.

La neige blanchit cinq mois durant les hautes cimes des Vosges, élevées comme un rempart naturel le long de sa nouvelle frontière de France, tandis que, du côté allemand, sa frontière ancienne, le Rhin a un cours si pressé, si rapide, que les navires ne le remontent pas. Les collines qui enlacent les montagnes boisées de leurs pampres verdoyants distillent le vin, richesse de ses plus fiers habitants. La plaine unie, étendue entre le grand fleuve et les coteaux, ondule quand la moisson approche comme une mer d'épis blonds sous les caresses de la brise. Villes et vallées y sont si industrieuses qu'elles font vivre deux fois plus de population que ne peuvent en nourrir sur l'ensemble du territoire toutes les récoltes d'un sol riche.

C'est ce pays, qu'un lien d'affection indissoluble rattache à la France en dépit du teutonisme intransigeant, que M. Charles Grad, député au Reichstag, mais député protestataire, décrit dans un beau volume (1) qui vient de paraître à la librairie Hachette, et que les éditeurs ont orné d'un luxe inouï de gravures, comme pour graver dans la mémoire des plus endurcis ce qu'est au juste le territoire dont la France est amputée depuis dix-huit ans bientôt. Enfant, M. Grad a appris, sur les genoux de sa mère, les traditions et l'histoire de l'Alsace. Aux jours de sa jeunesse, il en a scruté les beautés et les richesses naturelles. Arrivé à l'âge d'homme, il l'a défendue contre l'invasion. Puis, la conquête accomplie, il a représenté sa patrie au parlement de Berlin, et il a soutenu ses droits, ses libertés, ses revendications, ses aspirations foulées aux pieds par la Prusse. C'est bien à lui qu'il appartenait de nous faire connaître ce beau pays qui, par ses votes et son attitude, ne cesse de protester contre l'annexion. M. P.

(1) Ch. Grad, *l'Alsace; le pays et ses habitants* (Paris, Hachette, in-4°).

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Les maladies cancéreuses en Angleterre. — D'un récent rapport de sir Spencer Wells, le célèbre chirurgien anglais, il résulte que les maladies cancéreuses font, en Angleterre, des progrès proportionnellement supérieurs à l'accroissement de la population. En 1861 le cancer avait fait 7,245 victimes; en 1887, il en a fait 17,113. En 1861, les décès résultant des maladies cancéreuses étaient de 360 pour 1 million : elle est aujourd'hui de 606.

Une nouvelle niche a chien. — Les figures 1 et 2 représentent une niche à chien qui peut aussi servir de banc. L'entrée, qui est sur le côté, peut être fermée par

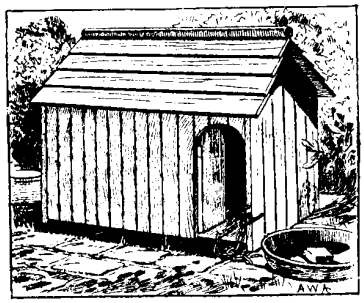


Fig. 1.

une porte visible dans la figure 1, ce qui tient l'intérieur toujours chaud et sec. Une des parois est fixée sur des gonds, de façon à pouvoir s'abattre et former ainsi



Fig. 2.

pour le chien un plancher sec, comme dans la figure 2. On peut aussi enlever le toit, ce qui permet de nettoyer facilement le chenil.

Résurrections végétales. — L'effet de la lumière considéré comme réveil de la vie dans le règne végétal a été observé en Grèce dans des circonstances curieuses.

Les mines du Laurium consistent pour une grande part en scories provenant de l'exploitation par les anciens Grecs. Or, sous ces scories dort la semence d'une papavéracée du genre glaucium, et quand on enlève les scories pour les porter aux fourneaux, sur l'espace qu'elles recouvraient fleurissent les jolies corolles jaunes de cette fleur, inconnue il y a treize ans encore à la science moderne, mais décrite par Pline et Dioscoride.

De même, en Egypte, des grains de blé trouvés dans les anciennes sépultures ont été mis en terre et donné un blé magnifique, haut de 2 mètres, avec des épis trifurqués chargés de graines abondantes.

Le tour du monde en 365 jours. — M. Edmond Cotteau a fait le tour du monde en 365 jours pendant l'année 1884-1885 et il vient d'éditer chez Hachette sa relation de voyage sous le titre *En Océanie*, parce qu'il a plus particulièrement visité les îles de cette partie du monde. Parti de Toulon le 20 mars 1884, il débarquait à Saint-Nazaire le 14 mars 1885, après avoir touché Bornéo, Sarawak, Krakatou, Java, l'Australie, la Tasmanie, la Nouvelle-Calédonie, les Nouvelles-Hébrides, Tahiti, Moorea, la Californie, La Havane, les Açores et Santander. Rien de fantaisiste dans cette relation, mais un récit sobre, animé, consciencieux et bourré de faits.

L'hydroquinone. — L'hydroquinone $C^{12}H^6O^4$ se prépare par la distillation sèche de l'acide quinique, ou par l'action des agents réducteurs sur la *quinone*, par exemple, en dirigeant un courant d'acide sulfureux sur la *quinone* mise en suspension dans l'eau chaude. L'hydroquinone, qui cristallise en évaporant à une douce chaleur, fait partie de la série des phénols et possède comme l'acide pyrogallique un grand pouvoir réducteur des sels d'argent. M. Balagny a reconnu et prouvé que l'hydroquinone est un développateur automatique et c'est aux photographes qu'il expose sa nouvelle méthode dans sa brochure *l'Hydroquinone*, publiée chez Gauthier-Villars.

Correspondance.

M. L. Aymard, *à Lezoux.* — *L'Année scientifique* pour 1888 paraîtra en janvier 1889.

M. P. Lutard, *à Bordeaux;* M. L. B., *à Montcenis.* — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans notre article.

M. E. A., *à Lyon.* — Pour recevoir *franco* les titres, table et couverture des tomes I et II de *la Science Illustrée*, il suffit d'envoyer 0 fr. 30 en timbres-poste à la Librairie illustrée, 7, rue du Croissant.

M. Moulliéra, *à Nantes.* — Envoyez le cliché et nous verrons. — *Les Petites industries d'amateur* sont envoyées *franco* contre 3 fr. 50 adressés à la Librairie illustrée, 7, rue du Croissant.

M. Emile A., *à Montpellier.* — Cullère, *l'Hypnotisme*, chez J.-B. Baillière.

M. A. A., *à Bône.* — Nous ferons des recherches et nous donnerons la recette si nous la trouvons.

M. G. Roussel, *à Paris.* — Demandez le renseignement au journal qui a publié le modèle dont vous parlez.

M. Dona Vierna. — Le zinc qui entoure le fil de fer galvanisé détruirait l'action; employez du fil de fer simple ou du fil d'acier, comme celui qui sert à faire les cordes des pianos.

Un Lecteur malade. — Un tel arc électrique n'existe pas à Paris.

Le Gérant : P. Genay.

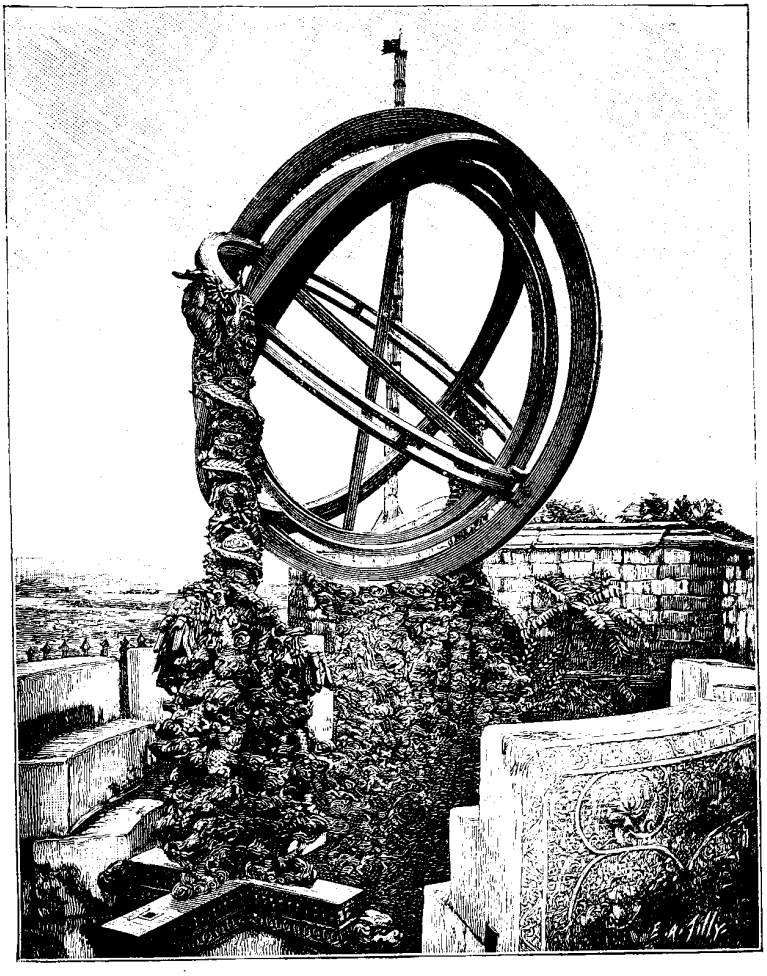
Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

ASTRONOMIE

—

L'ASTRONOMIE CHINOISE

Chaque fois qu'il est question d'une éclipse et surtout d'une éclipse totale, je pense malgré moi au spectacle auquel j'ai assisté en Chine il y a quelques années dans une circonstance analogue. Je vivrais plus longtemps que le vénérable M. Chevreul que je n'oublierais jamais l'espèce de rage avec laquelle j'ai vu les mandarins sonner du gong et battre la caisse afin de protéger l'astre qui nous verse des torrents de lumière. J'ai été bien longtemps à com-



L'ASTRONOMIE CHINOISE. — Sphère armillaire en bronze (XVII^e siècle).

prendre comment on pouvait expliquer un si étrange phénomène. Par quelle ironie du sort, me disais-je, un peuple auquel on doit la création de l'astronomie fait-il encore de tels efforts pour chasser le dragon qui cherche à dévorer le Soleil ?

Je n'ai véritablement commencé à pénétrer ce mystère qu'après avoir visité, à Pékin même, ce que l'on nomme l'observatoire impérial du Céleste-Empire. Quand je dis visiter, c'est une manière de parler. En effet, à l'époque où je me trouvai dans cette capitale, les barbares étaient encore soigneusement exclus de l'observatoire du Céleste-Empire. Je n'ai pu apercevoir les instruments que de fort loin, à l'aide d'une longue-vue, en me plaçant sur le rempart près duquel l'empereur Kouli-lay-Khan a fait construire il y a environ 620 ans la grosse tour carrée, où cet établissement scientifique, si utile, se trouve encore de nos jours.

Heureusement, la surveillance exercée par les astronomes chinois sur leur sanctuaire s'est sensiblement relâchée, grâce à l'intelligente influence de S. E. Li-Hung-Chang, gouverneur général du Pét-

chéli, et de S. A. I. Lipû, troisième prince du sang, directeur de l'Observatoire. M. Lemaire, l'ambassadeur de la République française auprès de S. M. Kouang-Sou a pu faire photographier ces objets si curieux. Des épreuves, exécutées d'après les instructions de M. l'amiral Mouchez, sont arrivées à Paris depuis quelques jours, et font partie du musée astronomique de l'Observatoire. Nous devons de plus remercier M. Fraissinet, l'aimable secrétaire de l'Observatoire, qui nous a permis de mettre ces dessins sous les yeux de nos lecteurs.

Des trois instruments dont nous donnons une représentation authentique il n'y en a qu'un seul qui remonte au règne de Kouli-lay-Khan, fondateur de la première dynastie tartare, dont Marco-Polo, le célèbre voyageur vénitien, visita la cour. C'est la sphère armillaire, magnifique instrument exécuté en bronze, avec un luxe inouï de décoration. On ne ferait certainement pas mieux de nos jours. Les arêtes sont aussi vives que si elles sortaient de la main des artistes. Je doute qu'on possède en Europe un semblable appareil de démonstration du système du monde. Certainement cette sphère figurerait avec honneur à l'Exposition universelle de 1889, si le gouvernement chinois consentait à s'en séparer, mais on ne saurait demander au Fils du ciel un semblable sacrifice, quoique cette sphère ne soit plus installée sur la plate-forme de l'observatoire, et qu'on l'ait reléguée dans les jardins, où elle dort au milieu des ronces et des plantes grimpantes.

Il n'en est pas de même du cercle suspendu, qui pourrait encore rendre de très grands services si les astronomes chinois avaient consenti à s'apercevoir de l'existence des lunettes. Mais ces instruments, qui étendent dans une proportion si prodigieuse la portée de la vue des humains, n'existent pas pour les mandarins, quoique Galilée en ait fait usage dès les premières années du XVII^e^ siècle. Ils se contentent encore de pinules, comme les géomètres de nos campagnes dans leurs opérations les plus rudimentaires. Ils en sont encore à l'astronomie telle que Tycho la pratiquait dans son observatoire de l'île de Huen, à Copenhague. Ils ne connaissent ni la réforme de Copernic, ni les lois de Kepler. Pour eux le but de l'astronomie est tout pratique. Elle leur donne le moyen de mettre leur calendrier d'accord avec la marche du Soleil et de la Lune, afin de fixer l'échéance des fêtes traditionnelles, des sacrifices que l'empereur offre au Soleil son frère, et à la Lune sa sœur cadette.

Ce qui intéresse les mandarins de la bonne école, les hommes d'ordre, ce n'est pas de savoir si le Soleil tourne autour de la Terre, ou si la Terre tourne autour du Soleil, c'est de connaître les jours fastes et néfastes, de déterminer les conjonctions favorables à la fin de la régence de l'impératrice mère, et à la célébration des noces du maître de quatre cent millions d'êtres humains.

La superstition et la routine ont produit cette décadence.

Actuellement, les astronomes chinois de l'observatoire de Pékin ne sont pas près d'ajouter des lunettes à leurs sextants ou à leurs cercles. En effet, les astronomes européens expulsés il y a 150 ans, à la suite de querelles religieuses furibondes entre jésuites et franciscains, sont revenus dans ces régions idolatriques.

Ils ont construit des observatoires de premier rang dans les ports chinois ; on reçoit à Pékin leurs éphémérides, que les mandarins d'astronomie peuvent facilement traduire. Ils n'ont qu'à se croiser les bras sans remuer une seule fois leurs lourds et pesants instruments. Aucune éclipse ne viendra dorénavant les surprendre. On ne leur coupera jamais la tête, comme l'a fait l'empereur Tchoung-Khang à leurs prédécesseurs Hi et Ho, coupables de n'avoir pas vu venir la grande éclipse de 2145 ans avant notre ère !

Aussi, parait-il que les fils des pinules ont disparu et qu'on ne pourrait même pas aujourd'hui accomplir à Pékin les observations faites par Kocheou-King lors de la fondation de cette ville !

Parmi les belles photographies qui feront un des ornements de l'observatoire de Paris s'en trouve une troisième, que nous avons également reproduite; elle offre un très grand intérêt, et permet de bien comprendre une autre face de l'esprit chinois.

C'est une sphère céleste gigantesque, qui a été construite à Pékin il y a plus de deux siècles, par des ouvrier tartares, sous la direction du père Verbiest. Cette sphère a été exécutée avec un soin véritablement admirable. Le corps du globe est de fonte, très rond et parfaitement uni. Les étoiles sont bien formées en relief comme autant de clous dorés. Chacune occupe sa place véritable.

Le poids du globe est de plus de 1,000 kilos ; cependant il est si bien suspendu, que les mandarins d'astronomie peuvent le faire tourner avec le bout de leurs longs ongles crochus.

Il ne manque que les lignes joignant les diverses étoiles et formant les limites des constellations. Ce n'est pas que les Chinois ignorent la nécessité de partager le ciel en astérismes. Mais ils n'ont pas fait leurs divisions en astérismes ayant une forme plastique.

Les poètes et les artistes n'ont eu aucune part à la formation de leur astronomie. La formule a tout stérilisé, tout tué, parce qu'elle n'a pas empêché la superstition, l'astrologie judiciaire de s'emparer du sceptre de la science officielle !

W. MONNIOT.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

—

LA NAVIGATION SOUS-MARINE

Il y a quelques jours, à Toulon, un tout petit torpilleur filait vivement à la surface de la mer devant un assez grand nombre de curieux. On ne distinguait personne à bord ; pas de bruit, pas de fumée ; le bateau avançait toujours comme entraîné vers le large par

une force occulte. Soudain, le torpilleur plongea de l'avant et disparut. Il se produisit instinctivement dans la foule un mouvement d'effroi. La mer avait bouillonné, le trou béant s'était comblé; on ne voyait plus trace du torpilleur.

Tout le monde savait bien qu'il s'agissait d'essayer un nouveau bateau sous-marin. Mais si l'on s'était trompé, si le bateau n'allait plus revenir et s'il allait engloutir avec lui les audacieux expérimentateurs enfermés dans ses flancs! Malgré tout, l'émotion était profonde parmi les curieux. Les lorgnettes restaient braquées sur le large. Un quart d'heure se passa, le bateau n'apparut pas; une demi-heure, pas davantage; trente-cinq minutes, rien; quarante minutes, toujours rien.

L'émotion était à son comble. Cinquante-cinq minutes! Un cri s'échappa de la foule, cri de bonheur et de triomphe; un cylindre noir émergeait de l'eau. Le *Gymnote* revenait à la surface et, tranquillement, paisiblement, semblait courir tout fier entre la crête des vagues. Il vira de bord, plongea encore et poursuivit ses essais pendant quatre heures, aux applaudissements de la foule (1).

Le rêve a pris forme. Désormais l'homme naviguera sur l'eau et dans l'eau. La navigation sous-marine est aujourd'hui un fait acquis. Ce n'est pas que le problème ait été résolu ainsi d'un bloc; il a nécessité beaucoup d'efforts, un grand nombre de tentatives, un peu partout, depuis la première expérience, en 1863, du *Plongeur* construit par l'amiral Bourgeois. Mais l'heure n'était pas venue; des détails essentiels, des mécanismes indispensables n'avaient pas été créés, l'électricité ne pouvait fournir encore une force motrice puissante sous un petit volume. La solution d'un problème est quelquefois très complexe et dépend elle-même de la solution d'autres problèmes auxiliaires.

Le bateau sous-marin de M. Bourgeois avait une stabilité parfaite, mais l'équilibre entre deux eaux n'avait pu être obtenu ni au repos ni en marche; le bateau montait ou descendait sans cesse. Le *Gymnote* a bénéficié des derniers progrès de l'art de l'ingénieur; il obéit au doigt et à l'œil, s'enfonce, reste sur plac , revient à la surface avec une facilité d'évolution très remarquable.

Dupuy de Lôme en avait tracé les grandes lignes; mais c'est M. Zédé, directeur des constructions navales, qui l'a dessiné et combiné dans tous ses détails; il fut mis en chantier sous la direction de M. Romazotti, ingénieur de la marine, le 30 avril 1887, et lancé a l'eau le 23 septembre dernier. Le *Gymnote* n'est d'ailleurs qu'un bateau d'essai; il a la forme d'un fuseau de 18 mètres de longueur et de 1m,80 à sa plus grande largeur; son déplacement est de 30 tonneaux. Un autre torpilleur sous-marin de 50 tonnes est déjà en construction.

(1) Les ingénieurs et les officiers qui suivaient les évolutions du *Gymnote* ne partageaient pas les craintes du public. Le bâtiment avait déjà été essayé en rade et, la première fois qu'il plongea, on avait eu soin de le relier par un fil téléphonique à un aviso tout paré et prêt à lui porter secours.

La direction du bateau dans le sens horizontal s'obtient avec un gouvernail ordinaire; la direction dans le sens vertical, à l'aide d'un double gouvernail; l'enfoncement sous l'eau est produit non seulement par le double gouvernail, mais encore par l'introduction de l'eau de la mer dans des réservoirs étanches disposés dans l'entre-cloisonnement des deux enveloppes de la coque; on ouvre plus ou moins en grand pour descendre plus vite et plus profondément. La stabilité du bateau dans ces conditions est excellente, et c'est d'autant plus remarquable que jusqu'ici il suffisait d'un léger excès d'eau dans le bateau pour déterminer sa perte irrémédiable dans les profondeurs de l'Océan.

Sur la partie supérieure du bâtiment se trouve une petite coupole garnie de glaces de 35 centimètres de diamètre; c'est là que se tient l'officier chargé de la direction. La main sur trois ou quatre manettes, il obtient comme par enchantement la submersion du bateau, son inclinaison, les changements de vitesse, etc.

C'est presque de la magie que cette navigation à travers l'eau dans un bateau hermétiquement clos. L'air respirable est emmagasiné sous pression et diffusé dans le torpilleur en quantité convenable. Ce sont de petites pompes mues par le moteur général, qui apportent l'air ou refoulent l'eau des réservoirs dans la mer quand on veut revenir à la surface.

Le moteur est une machine de 55 chevaux, combiné par le capitaine Krebs, celui-là même qui a imaginé les premiers dispositifs électriques du ballon dirigeable de Meudon-Chalais, car le moteur des ballons convenablement approprié et perfectionné est devenu aussi le moteur du bateau sous-marin. La machine, construite par la Société des forges et chantiers du Havre, pèse 2,000 kilogrammes et actionne directement l'hélice à une vitesse de 200 tours. Le courant électrique est fourni par plusieurs batteries d'accumulateurs Commelin-Desmazure, comprenant au total 568 éléments. Ces accumulateurs peuvent fournir pendant cinq heures un courant de 200 ampères avec une force électromotrice de 200 volts. Ils pèsent au total près de 10 tonnes.

L'équipage comprend 1 officier, 2 mécaniciens et 1 manœuvrier. Pour sa sortie d'essai, le *Gymnote* avait emporté cinq personnes, M. Zédé, le capitaine Krebs, M. Romazotti, M. Baudry de Lacantinerie, commandant du bateau; M. Picon, contremaître, chef de construction. Le *Gymnote* a navigué entre deux eaux en descendant jusqu'à la profondeur de 16 mètres.

Ce nouvel engin de guerre apportera évidemment d'importants changements dans la tactique navale. Il peut parvenir près des cuirassés sans être aperçu, passer sous leur coque, à l'aide d'un dispositif ingénieux, fixer aux flancs des bâtiments ennemis des cartouches explosibles, s'en aller sans que sa présence ait été soupçonnée, et, à distance, faire éclater la charge. Voilà le progrès!

Après l'attaque, la défense.

La construction du *Gymnote* a naturellement excité

l'émulation des inventeurs. Aux portes de Paris, dans les ateliers de la Compagnie des bateaux parisiens, au Point-du-Jour, on voyait encore ces jours derniers un autre très petit type de bateau sous marin commandé également par le ministre de la marine et combiné par M. Goubert. Son aspect, toute proportion gardée, rappelle le premier bâtiment du même genre imaginé par Nordenfeldt. Ce bateau affecte la forme d'un cigare; il a $4^m,50$ de long sur $1^m,60$ environ de grand diamètre; il est en tôle de 4 millimètres d'épaisseur et ne pèse pas plus de 3 tonnes 1/2. Deux hommes peuvent y prendre place.

C'est une hélice mobile disposée à l'arrière qui, en prenant diverses inclinaisons, fait plonger ce bateau plus ou moins profondément ou le maintient à la surface.

L'hélice est mue dans tous les sens par une machine dynamo Edison, nouveau type. Le courant électrique est fourni par une batterie de piles Schanschieff, variété de la pile au sulfate de mercure Marié-Davy, qui présenteraient, dit-on, une extrême énergie et beaucoup de constance.

Ce bateau est l'antithèse du *Gymnote*. Si ce dernier bâtiment est destiné à aller porter des torpilles sous les flancs des cuirassés, des croiseurs, des batteries flottantes, le bateau du Point-du-Jour est au contraire réalisé pour protéger les bâtiments menacés. Aussi il est muni extérieurement d'énormes cisailles qui peuvent se manœuvrer de l'intérieur, et qui ont pour objectif de couper les câbles des torpilles et par conséquent de les rendre inoffensives. Sur les parois externes de la coque, on voit, enchâssées dans la tôle, de grosses lentilles de verre par lesquelles s'échappe la lumière de lampes Edison. A l'avant, une puissante lampe à arc avec réflecteur projette ses rayons à travers l'eau, pour permettre d'explorer la profondeur ou de produire des signaux. C'est un garde-bâtiment dont le rôle se rapproche de celui du garde-côte.

Ce nouveau petit bateau renferme une provision d'oxygène pur suffisante pour permettre aux deux hommes de l'équipage de rester sous l'eau pendant quelques heures.

Les expériences n'ont pu se faire convenablement en Seine. Le petit torpilleur a été placé sur un vagon-truck et transporté dans le bassin à flot de Cherbourg.

Tout cela à l'air d'un roman, tant paraît extraordinaire ce nouveau genre d'attaque et de défense sous l'eau; mais c'est bien réel, et évidemment la guerre maritime se modifiera profondément. Les petits bateaux qui vont sur l'eau... vont aller sous l'eau. Qui nous dévoilera jamais les secrets de l'avenir?

Il ne faudrait pas conclure de ce qui précède que nous ayons le monopole des torpilleurs sous-marins et qu'à l'étranger on ne poursuive pas des essais du même genre. Les marines européennes et américaines créent de tous côtés des types analogues. En Espagne et en Allemagne, on vient encore de lancer à la mer deux nouveaux bateaux sous-marins. Le *Peral* a été construit à San-Fernando, par M. Isaac Peral, professeur à l'Ecole navale; il a 22 mètres de long et $2^m,87$ à sa plus grande largeur; il est muni d'un éperon et de deux hélices. La force nécessaire à son fonctionnement lui est donnée par cinq moteurs, dont deux de chacun 20 chevaux et trois de chacun 9 chevaux.

Ces moteurs sont électriques et alimentés par 600 accumulateurs. Ce bateau doit filer 11 nœuds et pouvoir rester sous l'eau près de deux jours sans renouveler sa provision d'air. Telles sont au moins les espérances du constructeur.

A Kiel, l'amirauté allemande essaye de son côté un type qui semble inspiré de celui de Nordenfeldt. Il a 34 mètres de long et son appareil d'immersion se compose de deux hélices verticales. L'armement consiste en deux torpilles portées sur espars ayant $1^m,80$ de long et en un canon à tir rapide.

La route est tracée, et nous assistons à la naissance des flottilles sous-marines.

(*Journal des Débats.*) Henri DE PARVILLE.

CHIMIE

LA PRODUCTION ARTIFICIELLE

DU RUBIS, DE L'ÉMERAUDE ET DU DIAMANT

M. Fremy a obtenu, avec la collaboration de M. A. Verneuil, des cristaux de rubis, par la méthode décrite par lui le 14 mars 1887. Cette méthode consiste, comme nous l'avons dit dans le n° 17, à faire réagir au rouge des fluorures, et particulièrement le fluorure de baryum sur l'alumine contenant des traces de bichromate de potasse.

On obtient l'émeraude en employant comme agent minéralisateur le molybdate acide de lithine. On mélange intimement : silice, 12 gr. 506; alumine, 3 gr. 500; glucine, 2 gr. 640.

L'échantillon montré à l'Académie des sciences par MM. P. Hautefeuille et A. Perrey, a été coloré par l'addition de 0 gr. 600 d'oxyde de chrome, dont la plus grande partie est restée dans la gangue.

Le mélange, placé au fond d'un creuset de platine, est recouvert de 92 grammes de molybdate acide de lithine (contenant 2 éq. 25 d'acide pour 1 équivalent de lithine). On chauffe le tout dans le moufle au rouge très sombre, strictement nécessaire à la fusion du molybdate.

Au bout de vingt-quatre heures, on élève progressivement la température jusque vers 800° et on la maintient constante pendant quinze jours. Une plus forte chaleur produirait un dédoublement de l'émeraude avec production de phénacite.

A 800°, l'émeraude apparaît en cristaux isolés, qui se nourrissent aux dépens de cristaux octaédriques. Quand le composé lithique a disparu, les cristaux d'émeraude les plus volumineux continuent à grossir aux dépens des plus petits.

Par la simple lévigation, la masse fondue se désagrège, et l'émeraude est dégagée en cristaux presque isolés, quelques-uns seulement restant cimentés pas un composé feldspathique, dont on achève de les débarrasser dans l'acide fluorhydrique étendu.

Le poids d'émeraude obtenu est de 80 pour 100 du poids des éléments introduits dans le creuset. La forme dominante des cristaux est le prisme hexagonal.

L'analyse de cette émeraude a donné : silice, 67,7 ; alumine, 19,6 ; glucine, 13,4. Sa densité est 2,67. Les cristaux sont incolores. Des cristaux colorés en jaune verdâtre. s'obtiennent facilement par l'addition d'oxyde de fer ; l'oxyde de chrome les colore en vert.

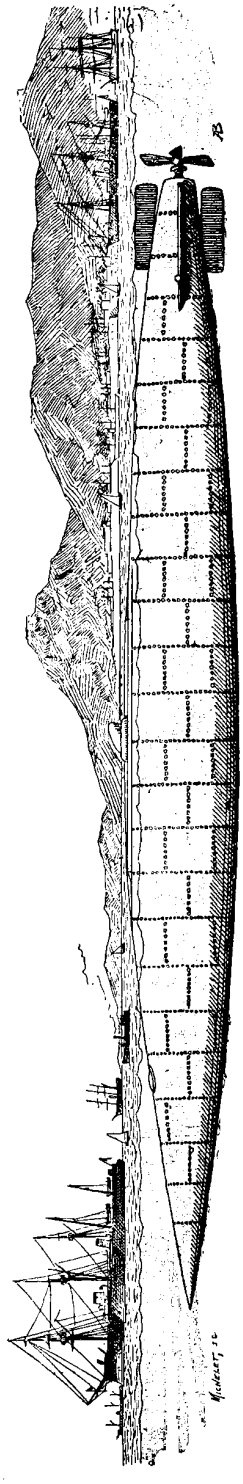
Nous venons de dire comment MM. Fremy, Verneuil et Hautefeuille fabriquent artificiellement le rubis et l'émeraude. En Angleterre, MM. Cowles ont obtenu, dans leur four électrique, le corindon. Un autre chimiste anglais, M. Parsons, au moyen de l'électricité, obtient de la poussière de diamant. Il ne s'agit pas encore assurément d'une fabrication régulière du diamant ; mais ces premiers résultats font espérer que le moment n'est pas éloigné où la science pourra résoudre le problème de cette formation.

Les expériences dont M. Parsons a rendu compte, au mois d'octobre 1888, à la *Société royale de Londres*, avaient pour but de produire un carbone très dur, destiné à être employé dans les lampes électriques à arc et à incandescence. M. Parsons pensait réaliser une économie importante dans l'éclairage électrique s'il réussissait à augmenter la dureté des électrodes du charbon des lampes à air.

A ce point de vue, les expériences n'ont pas entièrement réussi, bien qu'on ait pu obtenir, dans un cas, un carbone très dur. Mais il semble, malgré le langage extrêmement réservé de l'auteur, qu'il soit arrivé à fabriquer artificiellement de la poussière de diamant.

Voici, d'ailleurs, comment les expériences ont été conduites.

Un moule cylindrique en acier massif, ayant environ 0m,076 de diamètre intérieur et 0m,152 de hauteur, était placé sous une presse hydraulique. Le fond du moule était fermé par une douille à garniture d'amiante, semblable aux obturateurs de culasses que l'on emploie dans les canons. La partie supérieure était également fermée par un plongeur, à garniture du même genre, qui était absolument étanche à toutes les pressions. La douille était percée d'un trou vertical dans lequel venait s'ajuster l'extrémité inférieure de la baguette de charbon sur laquelle on opérait. L'extrémité supérieure était en contact électrique avec le moule, au moyen d'un chapeau en cuivre, qui servait, en outre, à maintenir le charbon au centre de l'appareil. Le bloc et la douille étaient isolés électriquement du moule par une garniture en asbeste ; les pôles de la machine dynamo étaient reliés l'un au bloc, et l'autre au moule, et le courant passait le long du bâton de charbon dans l'intérieur du moule. La partie vide du moule était remplie de couches successives de différents hydrocarbures et d'autres substances.



La navigation sous-marine. — Vue de profil du « Gymnote ».

Les liquides soumis aux réactions comprenaient de la benzine, de la paraffine, de la mélasse, du chlorure et du bisulfure de carbone. Parmi les corps solides se trouvaient de la silice, de l'alumine, du carbonate, de l'oxyde de magnésie et d'alumine. La pression employée a varié entre 5 et 30 tonnes par pouce carré (782 kilogrammes et 4,7 tonnes environ par centimètre carré).

La densité du carbone a augmenté de 30 pour 100, mais seulement dans l'essai avec la silice.

La série d'essais la plus intéressante a été celle où le moule a été rempli, autour du bâton de charbon, de couches successives de chaux éteinte, ayant environ 6,4 millimètres d'épaisseur, de sable argentifère de 51 millimètres, d'argile de la même épaisseur, et enfin d'une couche de poussière de coke. L'intensité du courant a varié entre 200 et 300 *ampères*. Le charbon avait, dans ces différents essais, de 6,4 millimètres à 8 millimetres de diamètre.

Dans ces conditions, on a recueilli à la surface du bâton

de charbon, une poudre grise, plus dure que l'émeri, et pouvant rayer le diamant. M. Parsons pense qu'il a très probablement obtenu de la poussière de diamant.

Louis FIGUIER.

AGRONOMIE

LES MANÈGES CIRCULAIRES

ET LES MANÈGES A PLAN INCLINÉ

M. Ringelmann, ingénieur agronome et répétiteur de génie rural à l'École de Grand-Jouan, publie à la librairie Hachette deux petits volumes contenant une excellente description des machines agricoles. Le premier est consacré à la culture, à l'ensemencement et à la récolte : on y trouve la description des charrues, des scarificateurs, des extirpateurs, des herses, des rouleaux, des semoirs, des houes, des faucheuses, des faneuses, des râteaux à cheval, des moissonneuses, des lieuses, des arracheurs. — Le second est consacré à la préparation des récoltes et traite des manèges, des locomobiles, des batteuses, des trieurs, des égreneuses, des concasseurs, des hache-paille et broyeurs, des coupe-racines.

Nous empruntons au tome premier de ce consciencieux travail l'étude suivante sur les manèges :

Dans les manèges proprement dits (1), l'animal parcourt une *piste* circulaire en entraînant une *flèche* qui tourne autour d'un axe vertical. La flèche est solidaire avec une grande roue dentée qui commande l'arbre de couche par une série de roues intermédiaires destinées à augmenter la vitesse. Tout l'ensemble est fixé sur un *bâti* en bois ou en métal.

Lorsque l'arbre de couche est au niveau du sol, le manège est dit *à terre*. D'autres fois, dans les manèges *en l'air*, la commande a lieu par arbre ou par courroie. L'arbre ou la courroie doivent passer à 2 mètres au-dessus de la piste, afin de ne pas gêner les animaux ou s'accrocher dans les harnais. La poulie de commande peut tourner dans le plan vertical (dans ce cas l'arbre vertical actionne la poulie par un engrenage d'angle). — La poulie peut être montée directement à l'extrémité de l'arbre vertical et tourner dans le plan horizontal, comme dans le manège Fortin ; elle porte une joue inférieure destinée à retenir la courroie : cette disposition supprime l'engrenage d'angle, mais exige que la poulie commandée par la courroie soit placée à une hauteur déterminée au-dessus du sol ; sans cela la courroie tombe. Les manèges à terre ou en l'air peuvent être *fixes*, *mi-fixes*, ou *locomobiles*.

Lorsque le manège est fixe, le bâti est scellé dans un massif en maçonnerie qui lui permet de résister à un travail pénible. Les manèges fixes ne sont pas à conseiller, d'une façon générale, dans les exploitations agricoles. Les manèges mi-fixes ou semi-fixes sont montés sur une charpente horizontale qui a la forme d'une croix ou d'un T. On place ces manèges sur le sol, où on les y encastre, puis on les y maintient par des crampons ou des piquets en fer, que l'on enfonce à coups de masse. Ces manèges sont très commodes, et, une fois calés, ils jouent le rôle des manèges fixes, tout en supprimant l'inconvénient des maçonneries.

Pour transporter ou déplacer les manèges mi-fixes, il faut les démonter ou les charger en grand dans une charrette. Lorsque ces déplacements doivent être fréquents, ce qui n'arrive que pour les entrepreneurs, on a avantage à monter le bâti sur un chariot à quatre roues, et le manège devient locomobile. Certains manèges sont montés sur deux roues et sont maintenus en équilibre par quatre jambes de force serrées avec des vis de pression.

La piste que parcourt le moteur doit être la plus grande possible, afin de ne pas gêner la marche de l'animal, sans toutefois être exagérée, ce qui augmenterait le nombre des roues de multiplication de vitesse et par conséquent le poids et les frais d'installation. Dans les anciens manèges, la piste avait jusqu'à 7 mètres de rayon, mais la première roue dentée n'était qu'une grande couronne en bois ou en fer dans laquelle étaient implantées des chevilles ou des dents en bois. — Les engrenages de ces vieilles machines, dont il reste encore quelques exemples, étaient du système dit *à lanternes ;* aujourd'hui tous les engrenages sont en fonte.

Le rayon de la piste ne doit pas descendre au-dessous de $2^m,30$ à $2^m,50$; on lui donne ordinairement 3 à 4 mètres.

Les flèches sont en bois d'une seule pièce ; il est préférable de les faire en *trousse*, en deux pièces écartées à leur encastrement et rapprochées au crochet d'attelage. Les flèches sont maintenues avec une clavette ou des boulons dans des boîtards en fonte, ou fixées par des étriers en fer. Dans certains manèges, les flèches sont en fer forgé.

Les animaux s'attachent à la flèche de différentes façons :

Lorsque l'extrémité de la flèche arrive à $0^m,80$ ou 1 mètre du sol, on y fixe un palonnier s'il s'agit d'un cheval, ou la chaîne du joug si l'on emploie des bœufs. Lorsque la flèche est en l'air, on emploie une *attelle* formée de deux pièces verticales en bois auxquelles on fixe les traits du collier ; l'attelle en fer est formée d'une bande recourbée en demi-cercle. Dans le manège Gautreau, le cheval pousse la flèche devant lui dans une attelle horizontale ; les traits passent sur deux poulies à gorge et s'attachent à un palonnier fixé sur la flèche en avant du cheval. Pour forcer les animaux à bien parcourir la piste, on leur met un *bois de bouche*, attaché d'une part à la flèche et de l'autre au mors ou au joug.

Les coups de collier et les efforts de démarrage se reportent surtout sur la première roue dentée, dont les dents reçoivent les chocs ; il faut donc que celle-ci

(1) L'utilisation de la force des moteurs animés s'opère par deux procédés : l'un essentiellement composé de la traction que l'animal est capable de fournir (*manèges circulaires ou manèges proprement dits*) ; l'autre n'est que l'utilisation du poids du moteur (*manèges à tablier* ou *à plan incliné*).

soit la plus grande possible. Le rayon de la première roue ne doit pas être inférieur au cinquième ou au sixième de celui de la piste. Dans certains manèges bien conditionnés, la première roue est en morceaux boulonnés ensemble; lorsqu'une dent casse, il suffit de remplacer le segment correspondant; ce système diminue les frais de réparation.

Pour éviter les bris résultant de ces à-coups, on fait les flèches en bois flexible et nerveux, dont la section diminue depuis l'encastrement jusqu'au crochet de tirage. On peut employer des palonniers avec des ressorts de compression ou faits avec des lames de ressort, ou monter des ressorts aux joints de l'arbre de transmission.

Dans le grand manège locomobile à quatre chevaux d'Albaret, les flèches ne sont pas solidaires avec le système d'engrenages. Elles sont montées à friction sur la joue d'une grande poulie fixée à la roue horizontale et formant frein, dont on règle la pression au moyen d'un levier. Avec ce système, les à-coups ne sont plus à craindre et la mise en marche se fait sans secousse. Pour intercepter toute transmission de mouvement sans arrêter les animaux, il suffit de desserrer le frein.

Lorsque le manège et la machine qu'il commande sont lancés, si l'on vient à arrêter les animaux, la flèche, entraînée, les frappe dans les jarrets et peut occasionner des accidents. Pour éviter cela, on intercale une encliquetage à rochet sur l'arbre ou sur la dernière poulie. L'encliquetage empêche encore le mouvement arrière que le recul accidentel des animaux pourrait occasionner.

Le manège des fils B. Millot est très ramassé; la couronne dentée engrène avec deux pignons diamétralement opposés; chacun de ces derniers, par une roue d'angle, met en mouvement le pignon de l'arbre de couche. Pour un tour de piste, l'arbre qui est à terre fait seize tours.

Pour éviter les encrassements et les accidents, les manèges sont souvent enfermés dans une boîte en tôle (David, Richemond et Chandlers), ou la grande roue porte un chapeau ou cloche venu de fonte, disposition qui se rencontre dans le manège de Hunt et Tawel, de la Maldon Iron Works Company, de Gautreau, etc.

Les bâtis sont de différentes formes. Dans le manège demi-fixe d'Albaret c'est une plaque de forte tôle. Le mécanisme est monté sur socle de fonte; d'autres fois c'est un archet ou forte arcature en fonte soutenant l'axe vertical. Dans certains modèles anglais, le mécanisme est compris entre deux plaques de fonte ou de tôle (manège à platine).

Les manèges s'établissent de forces différentes : depuis un âne, pour faire fonctionner une baratte ou un petit hache-paille, jusqu'à quatre chevaux. Certains manèges américains, pour grandes batteuses, sont à six et douze chevaux.

Le rendement mécanique des bons manèges oscille entre 70 et 80 pour 100. Les pertes de travail sont dues au frottement des axes et des dents d'engrenages. Les chevaux attelés aux manèges produisent, en général, moins de travail qu'en tirant sur une route.

Dans les *manèges à plan incliné*, désignées aussi sous les noms de *trépigneuses, tripoteuses*, l'animal marche, sur place, sur un plan incliné formé par une sorte de chaîne sans fin.

Ces manèges se répandent aujourd'hui en grand nombre, malgré les difficultés qu'ils rencontrèrent à leurs débuts.

Sans remonter à l'historique complet, nous dirons que, peut-être à tort, on attribue l'invention de ces machines aux Américains; elles étaient beaucoup employées en Autriche au XVII^e^ et au XVIII^e^ siècle pour actionner de petits moulins, des pompes, etc. En Allemagne, il y a une trentaine d'années, beaucoup de constructeurs s'occupèrent du manège à plan incliné; on remarquait à l'Exposition universelle de Paris en 1855 la machine de Paige, de Montréal (Canada).

Le plan incliné est composé de plateaux en bois réunis par des charnières; les articulations sont formées par des maillons en fonte ou en acier et portent de chaque côté deux galets en fonte roulant dans deux fers cornières formant rails. Ces fers, solidement reliés au bâti, sont inclinés de 12 à 14° environ sur l'horizon. Dans le manège de Gautreau, les galets mobiles sont remplacés par des galets fixes montés sur arbres et paliers. Lorsque le manège est en marche, le tablier se déroule sous les pas du cheval et entraîne le tambour d'avant. Le tambour est calé sur l'arbre moteur, qui porte les poulies ou engrenages de commande. Du diamètre du tambour et de la vitesse de l'animal dépend le nombre de tours de l'arbre moteur.

De chaque côté du tablier court une balustrade remplissant le rôle de limonières.

Pour faire pénétrer le cheval dans le manège, une sorte de pont à charnières s'abaisse jusqu'au sol en formant le prolongement du tablier. Aussitôt l'animal placé, ce pont est relevé verticalement et maintenu par des crochets ou des chaînes.

Pour obtenir l'arrêt du manège, on serre un frein qui presse un sabot en bois contre une des poulies de commande. Ce frein est placé à portée du mécanicien et est manœuvré à l'aide d'une vis ou d'un levier.

Pour éviter que le tablier vienne à entraîner l'animal et le faire tomber, par suite d'une diminution de résistance ou de la chute de la courroie, il faut absolument que ces manèges portent des appareils régulateurs. Tous les manèges américains en sont munis.

Une très bonne disposition est employée par MM. Fortin frères. L'arbre moteur entraîne un régulateur à force centrifuge, identique à ceux que l'on monte sur les machines à vapeur. Lorsque la vitesse augmente, les boules du pendule s'écartent et, agissant sur un levier, appuient un frein en bois contre le volant.

Les manèges à tablier sont ordinairement montés sur deux roues. Quelques-uns le sont sur quatre, mais on enlève les deux petites d'avant pendant le travail. Lorsque le manège est fixe, l'avant porte sur

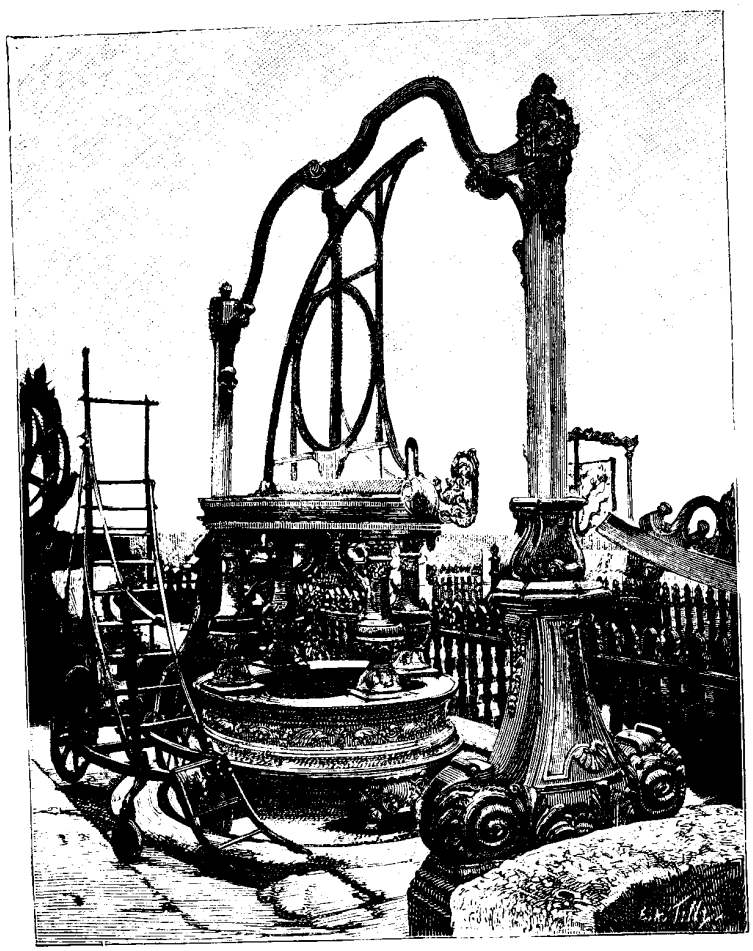
un tréteau en charpente ou sur un massif de maçonnerie.

Les manèges à tablier demandent un emplacement excessivement restreint et beaucoup plus petit que les manèges à piste; il leur faut une longueur de 3 à 3m,50 sur une largeur de 1m,50 à 2m,50.

Les manèges à plan incliné sont souvent accouplés directement à certaines machines, notamment les batteuses et les pompes d'épuisement.

D'après mes essais, le rendement mécanique des manèges à plan incliné oscille vers 70 pour 100; c'est celui des manèges ordinaires. On doit pouvoir arriver facilement à 80 pour 100.

Malgré les excellents résultats des manèges à plan incliné, dans lesquels l'animal donne plus de travail mécanique qu'avec un manège circulaire, il est certain qu'ils ne remplaceront pas la machine à vapeur dans les grandes exploitations, mais nous croyons pouvoir affirmer qu'ils le feront avec avantage pour la moyenne et la petite culture, dont le matériel n'est pas, malheureusement, très perfectionné. C'est un moteur très convenable pour les petits entrepreneurs de battage.

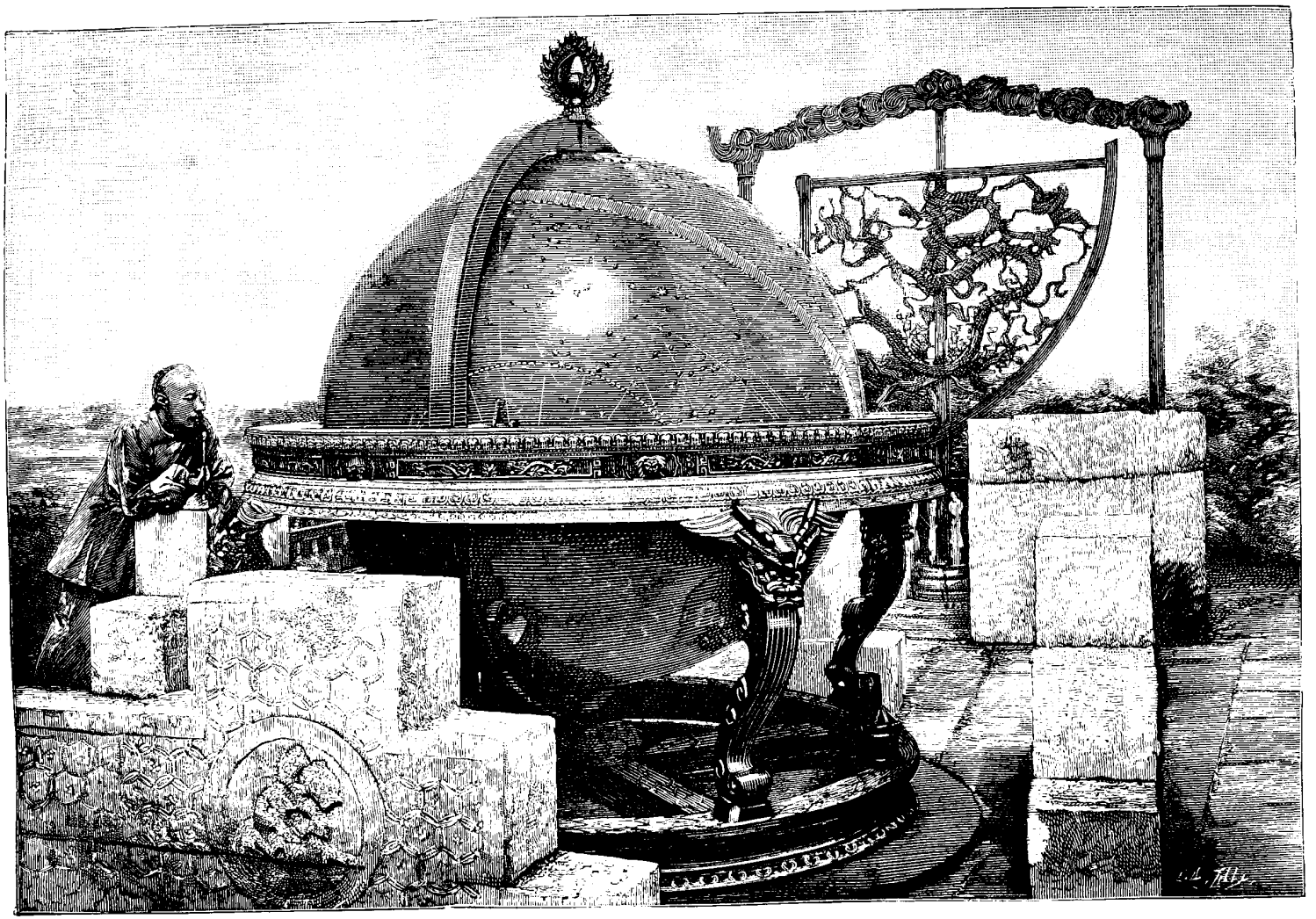


L'ASTRONOMIE CHINOISE. — Quart de cercle en bronze envoyé par Louis XIV à l'empereur Kang-hi.

RECETTES UTILES

TACHES D'ENCRE. — Un moyen très efficace d'enlever les taches d'encre consiste dans l'emploi d'un mélange à parties égales d'acide citrique et d'acide oxalique en poudre; il faut seulement prendre quelques précautions quand il s'agit de l'employer sur du papier.

Saupoudrez sur la tache un peu de la poudre, puis, avec un petit morceau de bois, manche de plume ou allumette, mouillez légèrement la poudre. Aussitôt que la tache d'encre aura disparu, séchez la place avec un papier buvard.



L'ASTRONOMIE CHINOISE. — Globe céleste en bronze de 2m,10 de diamètre construit par le père Verbiest en 1674.

Si la tache est sur du linge, on met dessus une pincée de la poudre, puis juste assez d'eau pour l'humecter sans la dissoudre entièrement; on peut recommencer l'opération si besoin est.

Cette méthode ne s'applique naturellement qu'à de l'encre au tannate de fer.

LES MYSTÈRES DU NOMBRE 9.

Ce nombre a diverses propriétés qui sont vraiment étonnantes, et que l'on ne peut s'empêcher d'examiner avec un grand intérêt.

La première consiste en ceci

Multipliez ce nombre 9 par 1, par 2, par 3, par 4, par 5, par 6, par 7, par 8, par 9, etc., — les chiffres composant le produit de chacune de ces multiplications additionnés ensemble vous donneront toujours 9.

L'exemple a besoin de venir en aide à cet exposé. Voici cet exemble :

Nous ne parlons pas de 9 multiplié par 1, ce qui donne 9, nécessairement égal à 9.

La vraie expérience commence au chiffre suivant :

9, multiplié par 2, donne 18.

Additionnez ensemble les deux chiffres de votre produit, 18 : — 1 et 8 font 9.

9, multiplié par 3, donne 27.

Additionnez ensemble 2 et 7, vous aurez 9, et ainsi de suite.

9, multiplié par 9, donne 81.

Additionnez 8 et 1, vous obtiendrez toujours 9.

N'est-ce point là une bizarrerie bien remarquable ?

La découverte de cette singularité appartient à Fontenelle. On l'a, depuis, attribuée à un Anglais, nommé Will-Green.

Ces multiplications et ces additions pourraient se prolonger à l'infini, et toujours les chiffres des produits, additionnés entre eux, donneraient le nombre 9 ou un multiple de 9, tels que 108, 117, 126, 135, 144, etc.

Une autre propriété bien singulière aussi de ce même nombre 9 a été découverte par M. de Mairan. Voici en quoi elle consiste :

Prenez un nombre composé de deux chiffres, et changez de place ces chiffres. Vous aurez deux nombres différents.

Du plus fort soustrayez le plus petit, et le nombre qui constitue leur différence sera toujours 9, ou un multiple de 9.

Prenons par exemple le nombre 21.

Si nous changeons de place ces deux chiffres, nous aurons le nombre 12.

Faites la soustraction :

21 — premier nombre.
moins 12 — ce même nombre retourné,
reste 9.

Prenez le nombre 52.

En le retournant, vous en faites 25.

Si vous faites la soustraction indiquée, vous aurez le nombre 27, multiple de 9.

Voulez-vous prendre encore le nombre 31 ?

Vous aurez 13 pour le nombre retourné.

La différence entre ces deux nombres est 18, ou multiple de 9.

Le nombre 9 a bien encore d'autres propriétés ; mais celles-là touchent aux parties plus élevées des mathématiques.

LES SECRETS
DE
MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

CHAPITRE V

SUITE (1)

— Nous ne vous oublierons pas, vieil ami, et le souvenir de nos frères les Sakèys vivra toujours en nous.

— Ba-Intann est bien vieux, il ne vous verra plus !

— Mais à propos, interrompt le gentleman, pourquoi ce vieillard ne nous accompagnerait-il pas à la résidence, avec quelques-uns de ses compagnons?

« Le magasin regorge de marchandises; vous pourrez, à votre discrétion, je ne dirai pas les indemniser de leurs soins, mais leur faire des cadeaux susceptibles d'adoucir l'amertume de leurs regrets.

— Vous êtes vraiment trop bon, sir Harry, et j'accepte de grand cœur.

« Tu entends, Ba-Intann, le Touan Gobernor demande si tu veux venir aussi à Pérak?

— Ba-Intann est heureux, il va venir!

— Puisque tout s'arrange ainsi pour le mieux, partons. »

Les deux jeunes gens prennent place avec sir Braid sur le premier éléphant. Le cornac, resté à califourchon sur le cou de l'animal, une jambe passée derrière chacune de ses oreilles, le pied appuyé, comme sur un étrier, dans le collier où est attaché la sonnette, fait entendre un sifflement aigu.

L'éléphant se redresse aussitôt, reprend sa route, suivi de ses congénères, et flanqué d'une dizaine de Sakèys formant escorte.

Quatre jours après ils atteignaient sans encombre la résidence, sans que, chose à peine croyable, aucun des piétons fût resté en arrière.

Telle est, en effet, l'infatigable célérité de ces primitifs habitants de la presqu'île malaise que non seulement ils suivent, comme en se jouant, le trot allongé de l'éléphant domestique, sans fatigue, sans défaillance, mais encore en arrivent à forcer à la course les animaux sauvages eux-mêmes.

Inutile de s'appesantir sur l'hospitalité plantureuse qui fut offerte aux deux naufragés par le généreux fonctionnaire et son aimable famille.

Ils purent dire adieu aux rudes étoffes de kaïn-kaïou, revêtir des costumes plus en rapport avec leur qualité, coucher dans de vrais lits, manger dans de la vaisselle et jouir d'autant mieux, par contraste, de tous les bienfaits de la civilisation.

Ce séjour fut forcément abrégé par l'arrivée du paquebot qui allait, après une courte escale, prendre la route des Indes.

Les Sakèys, chargés de présents, retournèrent à la forêt, éblouis par la splendeur de la résidence et à

(1) Voir les nos 15 à 56.

demi consolés par la promesse que leur fit le capitaine de revenir plus tard les visiter et courir le bois avec eux.

Le résident comprenant, après un récit détaillé de leurs aventures, quelle hâte les deux jeunes gens devaient avoir de partir, n'insista pas pour les retenir plus longtemps.

Il pourvut amplement à leurs besoins, les conduisit au navire arrêté seulement pour prendre le courrier.

Huit jours après, ils débarquaient sans encombre à Calcutta.

Il y avait près de cinq mois qu'ils étaient sans nouvelles de Monsieur Synthèse.

Aussi, mesurant à l'angoisse qui les dévore celle que doit ressentir le vieillard immobilisé là-bas, au milieu de la mer de Corail, ils s'empressent de mettre en œuvre les énormes ressources dont ils disposent aussitôt pour préparer l'expédition qui doit rallier l'atoll.

A peine a-t-il installé la jeune fille dans l'immense palais édifié jadis par Monsieur Synthèse au Chowringhee, et où sont entassées d'incalculables richesses, le capitaine se met en quête d'un navire et d'un équipage.

Il procède à grands coups de roupies, sème l'or à pleines mains, déploie une activité dévorante, fait tant et si bien que, en cinq jours, navire, équipage, armement, approvisionnement, tout est prêt.

Le bâtiment, un yacht de douze cents tonneaux, une merveille, lui est cédé pour un prix exorbitant par un jeune lord à demi ruiné.

Qu'importe plusieurs milliers de livres de plus ou de moins! Le yacht file quatorze nœuds.

L'équipage se compose de rudes matelots écossais, amenés par l'ancien propriétaire et qui ont contracté engagement avec le nouvel armateur. Des hommes d'élite, braves, infatigables, fidèles. Vingt hommes, plus ceux de la machine.

L'armement comprend deux canons de douze centimètres, deux mitrailleuses et une quantité de carabines à répétition.

Le capitaine choisit en outre, parmi les serviteurs attachés au palais, quinze Hindous, — des Sykhs du Népaul — des hommes de fer, qui ont pour le Maître un culte fanatique.

Le Maître aura peut-être besoin de défenseurs. Avec les Écossais, quinze hommes vaudront un régiment.

Quatre femmes de service, deux négresses et deux Hindoues du Bengale forment le personnel attaché à Mlle Van Praët.

Le capitaine puise à pleines mains, sans compter, dans les coffres qui regorgent et voudrait acheter, à tout prix, ce qui n'est pas toujours seulement de l'argent : le temps!

Le sol de l'Hindoustan lui brûle les pieds.

C'est que, malgré cette hâte pleine de fièvre, et bien qu'il ait conscience de réaliser l'impossible, ses angoisses du premier jour deviennent presque de la terreur.

Le Maître est en péril!... Avant peu sa situation sera désespérée. Il va être sans ressources, sans appui.

Le yacht arrivera-t-il à temps?

Mais par quel artifice invraisemblable l'officier est-il averti de faits que nul ne doit et ne peut connaître, puisque Monsieur Synthèse est privé de toute communication avec le monde civilisé?

On se rappelle ce personnage énigmatique, le Pundit Krishna, l'ami du Maître, qui jadis a mystérieusement traversé ce récit et a vainement essayé d'empêcher Monsieur Synthèse de tenter le Grand-Œuvre.

Krishna l'adepte, l'illuminé, possède-t-il, comme certains le prétendent et comme il le laisse croire volontiers, le pouvoir de se transporter, invisible, à travers les airs?

Est-ce un « voyant », un de ces brahmanes dont l'esprit dégagé de la matière par les veilles, les jeûnes, les méditations, perçoit ce qui échappe aux autres hommes, évoque le passé, connaît le présent et l'avenir?

Son esprit, à ce point immatérialisé, peut-il, à distance, recevoir de Monsieur Synthèse une suggestion relative aux dramatiques événements qui se déroulent sur l'atoll corallien?

Nul ne le sait.

Toujours est-il que, le soir même de son arrivée à Calcutta, le capitaine Christian a vu le Pundit, auquel nul n'avait pu signaler sa présence au palais.

Déjà surpris par cette apparition qui, somme toute, peut s'expliquer d'une façon naturelle, ne fût-ce qu'en invoquant le hasard, l'officier a senti peu à peu une véritable stupeur l'envahir en entendant ce brahmane lui récapituler tous les faits relatifs à Monsieur Synthèse depuis l'arrivée à l'atoll. Et non seulement des faits connus de l'entourage du Maître, mais encore d'une nature tout intime et que le capitaine croyait être seul à savoir.

Ainsi édifié sur la véracité de cet homme extraordinaire, l'officier ne pouvait raisonnablement pas suspecter le récit des événements consécutifs à son départ et que le Pundit, en homme qui ne vise nullement à l'effet, lui raconte simplement, de sa voix douce, un peu monotone.

— Mais, alors, le Maître est perdu! dit-il sans pouvoir maîtriser son émotion.

— Non, mon enfant, jusqu'à présent la situation est seulement compromise.

« Compromise gravement, il est vrai, mais tu peux encore intervenir efficacement.

« Mais, hâte-toi!

— Savez-vous, Pundit, que vous êtes effrayant!

— Est-ce parce que je dis la vérité?

« Pourquoi?

« La vérité, quelque dure qu'elle soit, doit être plutôt rassurante pour un homme comme toi.

— Et vous, Pundit, vous qui êtes si puissant, ne pouvez-vous rien pour le Maître?

— N'est-ce rien de t'avertir?

« N'est-ce rien que de te signaler les embûches élevées autour de ton maître, ce présomptueux qui prétend s'élever au-dessus de nos conceptions les plus

sublimes, et ne voit pas les infiniments petits près de le renverser!

« Je pourrais faire moins, mais je ne puis faire plus.

« C'est à toi d'agir.

« J'espère que tu arriveras à temps pour sauver sa vie et conserver sa raison.

« Je l'espère et je le souhaite de tout mon cœur, et je serais peiné si tu ne réussissais pas, car, tel qu'il est, je l'aime.

« Adieu! »

. . . . . .

Six jours après, le yacht filait à toute vapeur vers la mer de Corail.

CHAPITRE VI

La correspondance de l'homme de police. — Nouveaux détails sur son collègue le faux soutier. — La haine hindoue. — Qui a coupé le câble de la Taupe-Marine? — Armistice. — Le drame se corse. — En expédition sur la chaloupe à vapeur. — Un homme à la mer. — Conséquences d'une noyade. — Repêché par le chalut. — Philanthropie intéressée. — Résurrection. — La haine et l'amour d'un Oriental. — Encore et toujours l'évolution de la série. — Quel sera l'homme? — Substitution. — L'homme est trouvé. — Chacun aura sa part des dépouilles du Maître. — Avant la curée.

Monsieur le Préfet,

Pendant la longue période qui vient de s'écouler, une seule occasion de vous faire parvenir un rapport s'est présentée à moi. Je me suis empressé d'en profiter pour vous mettre au courant d'une situation qui paraissait, en principe, et non sans raison, devoir solliciter toute l'attention, toute la vigilance de l'autorité.

J'ignore si cette première, ou plutôt cette unique lettre qu'il m'a été possible de vous adresser est parvenue à destination. Je l'espère pourtant, car elle vous donnait la clef du mystère qui s'attachait à Monsieur Synthèse, à ses projets, à son expédition et jusqu'à certains membres de son entourage. Elle vous prouvait en outre que, à défaut d'autres qualités, votre agent avait déployé tout le zèle possible et rempli sa mission avec fidélité.

Étant donc largement édifié sur la personnalité au moins originale de ce vieux savant, sachant pertinemment que son idée baroque de créer un petit monde artificiel avec ses habitants n'a rien d'attentatoire à la sécurité des peuples, j'aurais pu, ou tout au moins j'aurais dû revenir prendre mon poste à la « Maison ».

Malheureusement, des circonstances absolument indépendante de ma volonté, en un mot, des impossibilité matérielles se sont jusqu'à présent opposées à mon retour.

Et quand je dis : malheureusement, faut-il entendre que je suis outre mesure affecté de ce contretemps qui m'immobilise en pleine mer de Corail? Non certes, étant donné que ma curiosité, alimentée au jour le jour par les faits les plus extraordinaires, constitue pour moi le palliatif le plus puissant au mal du pays. Ma nostalgie est donc des plus bénignes.

Car, puisqu'il faut vous le dire, — ma sincérité me faisant un devoir de ne vous rien cacher, — j'assiste présentement à un drame qui ferait fortune à l'Ambigu et dont le dénoûment ne peut se faire attendre.

Ce drame, d'autant plus palpitant qu'il est joué « pour de vrai » par des acteurs y allant de tout cœur, mériterait, à coup sûr, un public nombreux et je me dépite parfois d'être le seul spectateur désintéressé d'une intrigue si bien ourdie.

Encore, cette épithète de « désintéressé » ne saurait-elle m'être appliquée rigoureusement, puisque, bien malgré moi d'ailleurs, je suis complice — tout ce qu'il y a de plus passif — et que je dois être appelé, après l'affaire faite, au partage du magot vertigineux dont la conquête sollicite d'effrayantes convoitises.

Je n'ai pas à choisir, encore moins à discuter. Je dois, sous peine de mort, assister au drame, tout voir, tout entendre, ne rien dire, et recevoir, en dernier lieu, la récompense de cette complicité passive.

Je me rappelle un titre de vaudeville qui m'a toujours fait rêver. Ce titre est : *Eusèbe ou le Cabriolet sans le savoir*. Ce drame, auquel je participe malgré moi, pourrait s'appeler : *Trois X... ou le Capitaliste sans le vouloir*.

J'espère, cependant, que ma fortune à venir n'aura pas cette origine, que je réprouve, et que je ne serai pas forcé de prendre ma gueulée à la curée des millions.

Pauvre père Synthèse!

Vrai! d'honneur! ce vieux savant en *us* commence à m'intéresser, depuis que je le sais à la veille d'être ainsi la victime d'une poignée de gredins.

Si je ne savais sa profonde aversion pour tout ce qui, de près ou de loin, touche à la police, je m'empresserais de l'informer des infamies qui se trament contre lui.

Mais il ne me croirait pas, tant il est habilement circonvenu, et il est homme, aux premiers mots, à me faire expédier, par cent brasses de fond, avec un boulet amarré aux pieds.

J'attends donc, pour aviser, le retour de son homme de confiance, le commandant en chef de notre escadre, un brave garçon, un peu naïf, très gobeur, mais ignorant au moins le parti pris.

Mais, qu'il se hâte! car le temps presse.

Je voudrais, — ne fût-ce qu'au point de vue documentaire, — vous exposer ce drame tel que je le vois se dérouler, vous en présenter les personnages avec leurs passions, leurs âpres convoitises, leur manque de sens moral.

Mais j'ignore la mise en scène, et ma plume est incapable de tracer sur le papier les mots correspondant aux idées qui se heurtent dans ma tête.

J'essayerai cependant, car la chose en vaut la peine.

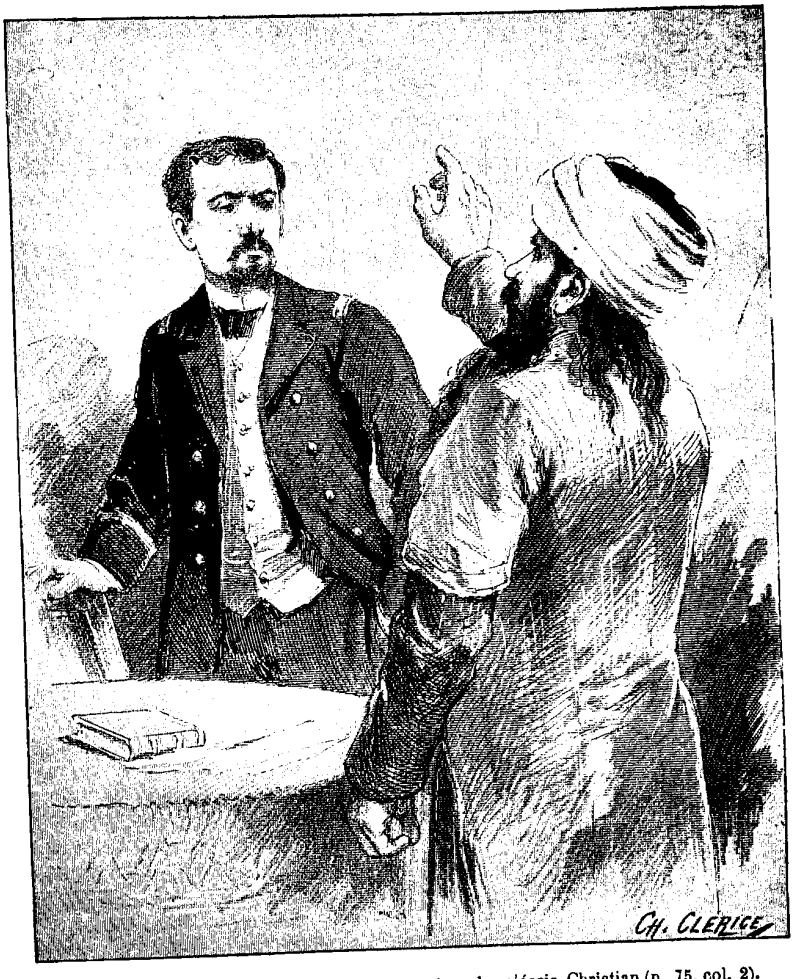
A mon humble avis, le plus remarquable entre tous, est sans contredit mon collègue, le faux soutier, ou plutôt le soutier par persuasion. Celui-là, du moins, est, jusqu'à un certain point, désintéressé, en

ce sens qu'il ne couche pas en joue la cagnotte phénoménale qui fait perdre la tête à ses complices.

Il n'en est pas moins un Monsieur ignorant ce que nous appelons les préjugés, et susceptible, à l'occasion, de ne reculer devant aucune extrémité, quand il a une idée en tête.

Je vous l'ai jadis présenté en vous rappelant la manière dont nous nous sommes connus, à l'époque déjà lointaine où nous transportions, dans des mannes à lest, le charbon des soutes aux chaufferies.

C'est un prince parfaitement authentique, paraît-il, déchu de sa caste et tombé au rang des parias. Il prétend, vous ai-je dit, à tort ou à raison, que Monsieur Synthèse est cause de cette déchéance, et porte,



M. Synthèse. — Mais alors, le maître est perdu, s'écria Christian (p. 75, col. 2).

en conséquence, au vieillard une de ces haines féroces dont nous ne saurions nous faire idée, nous autres Européens.

Depuis longtemps déjà il a essayé de se venger, mais sans succès. Monsieur Synthèse, avec son air de n'y pas toucher, est un personnage que le commun des mortels n'approche qu'à bon escient, et que ses gardes du corps, des hommes incorruptibles, ceux-là, ne laissent jamais seul.

Mais, patient et rusé comme l'animal des jungles, le tigre, son compatriote, mon gaillard n'a pas désespéré. Il a simplement changé ses batteries, et a su très habilement pénétrer au cœur de la place, c'est-à-dire sur le navire où se trouve le vieillard, et s'y maintenir quand même, ignoré, par conséquent d'autant plus redoutable.

Tout en courant ainsi à la poursuite de sa vengeance, il a vu la petite-fille de Monsieur Synthèse, une très charmante personne — genre Ophélie — dont il est devenu éperdument épris.

Quand je dis éperdument, c'est que je manque d'expressions plus fortes pour indiquer l'intensité de cette passion poussée à son paroxysme.

Un vrai coup de soleil de l'équateur.

On croirait bonnement que ce sentiment pour l'unique enfant de l'homme auquel il a voué une haine de thug aurait eu pour effet d'émousser cette haine.

Ce serait une erreur profonde. Ces diables d'hommes sont faits d'une autre pâte que nous et pétris dans le bronze des portes de leurs pagodes.

Il semble que l'amour ait encore exaspéré cette haine féroce, et réciproquement.

Un bon jeune homme de notre antique Europe désarmerait sans plus tarder, ferait la paix et tâcherait de transformer, par les moyens doux, le vieux Monsieur en un papa beau-père.

Mon Hindou, lui, est devenu positivement enragé. Enragé à froid! ce qui est pire que tout.

Du reste, étant donné que l'homme dont nous voyons apparaître les ancêtres dans le laboratoire, que l'être idéal, unique, dont Monsieur Synthèse provoque et surveille l'évolution, est destiné à devenir l'époux, — très problématique à mon avis, — de la jeune fille, il est à présumer qu'une demande régulière, formulée par mon copain, serait fort mal accueillie.

Aussi, ne rêve-t-il que la suppression du vieillard, sans se préoccuper de la façon dont celle qu'il veut rendre orpheline, le recevra par la suite.

Peu lui importe d'ailleurs. Je crois, Dieu me pardonne! qu'il ne s'embarrasse en aucune façon d'obtenir d'elle la plus vague sympathie.

Bon gré, mal gré il la veut, après avoir tué son aïeul.

Ces gens-là sont mâtinés de tigres, et n'ont pas la plus vague notion des rapports sociaux : du moins comme nous les comprenons.

N'allez pas croire, cependant, que ce soit un fanfaron, et que sa haine soit platonique. Bien loin de là. Car, en dépit de ses précautions, Monsieur Synthèse n'a pas été loin de rejoindre pour jamais ses ancêtres des temps primitifs.

C'est ainsi que jadis, profitant d'un moment où le bonhomme faisait, en compagnie de son préparateur de zoologie, une exploration sous-marine dans un appareil fort ingénieux, offrant toutes les garanties imaginables de sécurité, il a bel et bien failli faire rester les deux hommes par je ne sais combien de milliers de brasses de fond.

Au moment où l'appareil, appelé Taupe-Marine, se trouvait, avec les deux savants, sous une colonne d'eau de plusieurs kilomètres de hauteur, il a réussi, je ne sais par quel moyen, à couper le câble d'acier servant à la manœuvre.

Toujours est-il que je l'ai vu plonger à plusieurs reprises, par l'avant du navire, travailler comme un furieux, et remonter, en fin de compte, perdant le sang par le nez et les oreilles, tant ses immersions avaient été prolongées.

Il sacrifiait ainsi, de gaieté de cœur, dans la personne du préparateur, un homme qui ne lui avait rien fait, ce qui, d'ailleurs, semblait être le moindre de ses soucis,

J'en frémis encore!

Monsieur Synthèse et son compagnon furent sauvés par miracle, à la grande fureur de l'assassin, qui me dit le soir même :

— C'est bon! je recommencerai.

Depuis cette époque, il a renouvelé, mais vainement, ses tentatives.

Il est probable que Monsieur Synthèse se défie; sinon, il a une chance incroyable. Aussi, l'humeur de ce lugubre personnage est-elle devenue plus farouche encore, s'il est possible.

Deux de nos navires ont quitté l'atoll et sont partis pour une direction qui nous est inconnue. D'humbles soutiers ne sont pas dans le secret des dieux.

L'un de ces navires a emmené nos Chinois, et l'autre Mlle Van Praët, la petite-fille de Monsieur Synthèse.

Cette absence n'a fait qu'accroître, s'il est possible, la frénésie de mon copain. Mais à quelque chose malheur est bon, puisque depuis ce temps il semble avoir momentanément désarmé.

Un simple armistice. Car il compte bien reprendre les hostilités et en finir d'un seul coup après le retour de la pauvrette.

En finir d'un seul coup, consiste pour lui à supprimer Monsieur Synthèse, et par la même occasion assassiner le capitaine Christian, dans lequel il flaire, à tort ou à raison, un rival, puis s'emparer de gré ou de force de la jeune fille.

Ce plan serait impraticable si son ordonnateur était isolé sur le navire et réduit à ses seules ressources. Je me réserverais, au besoin, d'intervenir au dernier moment, et ma foi! homme contre homme, remplir le rôle du brave Monsieur qui, dans les mélodrames, punit le vice et fait triompher la vertu.

Je ne vois pas jusqu'à présent comment je pourrais amener ce dénoûment classique et terminer correctement le cinquième acte, car le misérable a maintenant des complices redoutables qui, sur un mot, sur un geste, me feraient disparaître en un moment.

Comme je ne suis pas un don Quichotte, comme toutes ces vilenies ne se passent pas sur le territoire français, je n'ai pas à faire le héros — ou le terreneuve — au profit de gens qui me sont indifférents à tous les points de vue.

Plus tard, si je me sens appuyé, j'agirai au nom de l'humanité, en prévenant le capitaine Christian, et au besoin en prenant fait et cause pour lui.

Jusque-là, je suis seul et je ne puis rien.

Quant aux complices de mon copain, c'est toute une histoire que je tiens à vous raconter par le menu, car elle est particulièrement édifiante à l'égard d'un Monsieur que vous connaissez peu ou prou, et qui vient de descendre singulièrement dans mon estime.

Du reste, voici les faits.

Le préparateur de zoologie, ayant eu besoin, dans un but que j'ignore, de partir pour une expédition scientifique assez lointaine, Monsieur Synthèse mit à sa disposition la grande chaloupe à vapeur avec un équipage suffisant.

Comme nous sommes depuis longtemps inactifs, nous autres soutiers, et que les autres membres de

équipage sont généralement occupés, on nous adjoignit à l'expédition en qualité de chauffeurs. Ce qui fait monter en grade.

Le capitaine de notre navire faisait partie de cette croisière en qualité de naturaliste amateur, et commandait, naturellement, la chaloupe.

Je ne fus pas longtemps sans remarquer l'intimité toute particulière qui existe entre cet officier et le professeur de zoologie, M. Roger-Adams, le fils de l'illustre savant que vous avez connu.

En apparence du moins, rien ne semble légitimer cette liaison de deux hommes qui n'ont absolument rien de commun, mais rien!

Le capitaine est un gros Hollandais, rond comme une barrique, de manières triviales, joli buveur, complètement fermé à tout ce qui est étranger à sa profession, et, avec cela, un air fûté de maquignon bas-normand tout particulièrement inquiétant.

Je me défie de ces gros hommes aux lèvres pincées, aux yeux en vrille, au parler onctueux, aux gestes discrets et compassés.

L'autre est un savant de la jeune école, frotté de gandinisme, très malin, très pédant, mais en somme érudit comme une bibliothèque.

N'ayant rien de mieux à faire, et flairant un mystère, je me mis à surveiller nos deux personnages, tout en paraissant fortement absorbé par la besogne idiote à laquelle je suis assujetti.

Je dois avouer que j'en fus pour mes frais et que pendant assez longtemps j'ouvris en pure perte mon œil et mon oreille de policier. La chaloupe évoluait du matin au soir à travers les îles basses et les récifs madréporiques; on traînait sur les fonds un chalut qui ramenait des spécimens plus ou moins curieux de la faune aquatique; les uns étaient mis de côté dans un réservoir, les autres servaient à notre nourriture, ceux qui n'offraient aucun intérêt scientifique ou gastronomique étaient simplement rejetés à la mer.

Entre temps, on abordait sur de jolies îles, fécondées par l'apport constant de végétaux marins ayant formé à la longue une épaisse couche d'humus, éminemment favorable au développement d'une flore très remarquable, paraît-il.

Là vivaient, généralement, des reptiles, des sauriens, des crustacés, dont la rencontre faisait pâmer d'aise notre savant qui collectionnait à outrance les sujets vivants et les embarquait dans notre chaloupe transformée bientôt en une véritable arche de Noé.

Le capitaine s'intéressait vivement à la capture de tous ces animaux dont la présence finissait par devenir encombrante, et semblait manifester, de jour en jour, une ardeur singulière pour la zoologie.

Rien de mieux, en somme, car je regarde l'étude de l'histoire naturelle comme particulièrement attrayante, même pour un Hollandais qui jusqu'alors a seulement classé les espèces en comestibles et non comestibles.

Quant à moi, je me dépitais de ne rien apprendre et de trouver toujours et quand même ces gens si corrects ou si défiants. Cependant, je soupçonnais de plus en plus l'inexprimable « quelque chose », par instinct, par divination, espérant une révélation bien longue à se manifester.

J'allais être bientôt récompensé.

(*à suivre.*) Louis BOUSSENARD.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

L'EXPLOITATION DES MINES AU JAPON. — Les principales mines de charbon du Japon sont situées dans l'île de Takashima, hors du port de Nagasaki; elles constituent l'un des plus grands centres houillers de l'Orient.

D'après les plus récents documents officiels, deux mille cinq cents ouvriers sont employés à l'exploitation; d'après un tarif déterminé, ils reçoivent des rations quotidiennes de riz, légumes, thé, poisson, bouillon, quelquefois même du bœuf; la dépense totale ne s'élève pas à 50 centimes par jour et par tête. Quand au salaire journalier: il est de 1 fr. 15 à 1 fr. 25, d'où l'on déduit pour dépenses diverses 75 centimes; il reste donc à l'ouvrier de 40 centimes à 50 centimes.

Les hommes mariés ne vivent pas en commun avec les célibataires. Ces derniers sont logés dans de grands bâtiments contenant des salons, des réfectoires et des dortoirs. Les cuisines sont placées dans des bâtiments spéciaux et pourvues d'un système de drainage conduisant aux égouts les eaux ménagères. L'espace alloué à chaque homme correspond à 20 mètres cubes d'air. Les gens mariés habitent des logements séparés qui leur assurent à chacun environ 80 mètres cubes d'air.

De juillet à octobre, l'île est soumise, dans un but hygiénique, à une espèce de quarantaine, pendant laquelle elle n'a aucune communication avec l'extérieur.

UN NOUVEAU VÊTEMENT DE NATATION. — La marine allemande vient, paraît-il, d'adopter un costume analogue à celui des plongeurs et fait d'une double enveloppe de caoutchouc. Sur la poitrine se trouve une soupape qui favorise l'introduction de l'air dans l'intérieur du vêtement, lequel couvre tout le corps, sauf la figure. Pour empêcher le nageur d'être trop ballotté, la partie supérieure du costume est particulièrement large. Une ceinture, munie d'un poignard, divise le vêtement en deux parties, ce qui a pour résultat d'empêcher une perte d'air trop considérable dans le cas où les jambières viendraient à se déchirer. Les chaussures sont munies d'une semelle de plomb pour assurer l'équilibre. Les hommes munis de ce nouvel appareil seraient employés à faire sauter les embarcations ennemies; ils portent à cet effet une boîte de cartouches explosives, dont les mèches sont assez longues pour permettre au nageur de s'éloigner avant l'explosion.

LA TRACTION MÉCANIQUE SUR LES CANAUX. — Un essai de traction mécanique sur les canaux a été fait à Joinville-le-Pont sur le canal de Saint-Maurice, entre le souterrain et l'écluse de Gravelle. Il s'agissait d'expérimenter le système de M. Maurice Lévy, ingénieur en chef et membre de l'Institut. L'appareil est d'une grande simplicité et son usage est à la portée des hommes les moins exercés. Il permettra de faire circuler les péniches suivant un horaire régulier à une vitesse de 40 à 50 kilomètres par journées de dix heures et moyennant un prix égal à la moitié de ce que coûte

aujourd'hui le hâlage par chevaux. Le ministre des travaux publics va prescrire l'établissement de cet appareil sur tout le parcours du canal qui va de Joinville à l'entrée de la Seine.

LES PARASITES DU CACHALOT. — M. Pouchet assistant à Lagens (île de Pico) au dépècement d'un cachalot, trouva sur lui trois sortes de parasites : 1° dans le premier estomac, des vers nématoïdes mêlés aux becs et aux cristallins de céphalopodes; 2° un ver cestoïde enkysté dans le lard; 3° à la surface du corps un *cyamus* encore inconnu auquel M. Pouchet donna le nom de *Cyamus physeteris Pouchet*. Ce ver a des branchies courtes, nombreuses, disposées en bouquets de chaque côté du deuxième et du troisième anneau. Chez les femelles, les lames ventrales paraissent caduques.

LUNETTES A FOYER ÉLECTRIQUE. — Ces lunettes sont très utiles pour les opérations chirurgicales dans lesquelles le patient doit être vivement éclairé, sans que l'opérateur soit aveuglé par la lumière. Une petite lampe



électrique placée entre les deux verres des lunettes envoie une lumière blanche et froide, et deux longs abat-jour dans lesquels sont sertis les verres empêchent cette lumière de venir frapper les yeux de l'opérateur. Le courant électrique est transmis à la lampe par deux fils qui se fixent à deux petites bornes.

L'ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'HEDWIGIA BALSAMIFERA. — L'*hedwigia balsamifera*, vulgairement appelée bois-cochon et sucrier de montagne, est un arbre de la famille des térébinthacées, qui croît aux Antilles. MM. Gaucher, Combemale et Marestang ont étudié ses effets physiologiques après avoir préparé des extraits alcooliques et aqueux des écorces de racine et de tige. Avec les extraits alcooliques, il a suffi de 0 gr. 146 par kilogramme d'animal pour déterminer chez le cobaye des troubles graves, et de 0 gr. 161 pour produire la mort. Les extraits aqueux sont moins toxiques que les extraits alcooliques, et l'extrait aqueux de tige est plus toxique que celui de racine.

L'extrait aqueux de racine est deux fois et demie moins toxique que l'extrait alcoolique; il faut 0 gr. 65 par kilogramme pour amener la mort en une heure. L'extrait aqueux de tige, à la dose de 0 gr. 53 par kilogramme, tue un cobaye en vingt minutes.

L'*hedwigia* est un poison nerveux, hypothermisant paralysant et convulsivant.

ÉTOILES FILANTES. — Les observations des étoiles filantes du 12 novembre n'ont point été tentées en France, où comme le dit M. W. de Fonvielle dans son article du 10 novembre, on a malheureusement renoncé à ses admirables études, depuis la mort du grand Leverrier. Mais les astronomes anglais ont été moins indifférents que les nôtres. Nous apprenons avec la plus vive satisfaction que M. Derming, directeur de l'observatoire de Bristol est parvenu à faire des observations le 13, c'est-à-dire le lendemain du jour où, très probablement le phénomène était encore dans tout son éclat. Malgré les nuages qui couvraient encore la majeure partie du ciel, et qui n'offraient qu'un petit nombre d'interstices, ce savant est parvenu à compter en deux heures et demie 29 météores, dont 19 appartenaient à l'essaim cherché. Le point d'émanation répondait exactement, sur la voûte céleste, à la position calculée d'avance. Il est donc établi d'une façon indiscutable que l'apparition de 1888 est, comme M. de Fonvielle l'avait indiqué, plus riche que celle de 1887, qui elle-même dépassait celle de 1886. Nous avons dépassé l'époque du minimum. Nous marchons vers le maximum.

L'ILE FOTOUNA ET SA POPULATION. — L'île Fotouna (le *Hoorn* des Anglais), sur laquelle le protectorat de la France vient d'être établi, est située au sud-ouest des Wallis, par 179° 33′ de longitude est et par 14° 10′ de latitude sud. D'origine volcanique et très accidentée, avec de superbes vallées et des collines couvertes d'une végétation puissante, elle est dominée par une belle montagne, le Puke, qui a 833 mètres d'altitude. Elle a cinq à six lieues de long sur deux de large. Elle est d'une grande fertilité. A côté se trouve une autre île, Alofi, presque inhabitée, mais qui renferme des grottes splendides. Il existe sur le littoral de bons mouillages pour les petits navires.

Les Fotouniens appartiennent à la race malayo-polynésienne. A l'arrivée des missionnaires, ils avaient la coutume de se partager la figure en quatre compartiments, deux noirs et deux rouges, qu'ils traçaient, en guise d'ornement, les premiers avec du charbon, les autres avec le suc d'une racine. Leurs cheveux sont longs: les élégants les frottaient de terre glaise; les autres les laissaient flotter sur leurs épaules. Le travail était déjà en honneur; mais tous les vices régnaient parmi eux, et les marins les regardaient comme le peuple le plus voleur et le plus cruel de l'Océanie. L'anthropophagie et l'infanticide y étaient passés à l'état d'institutions. Aujourd'hui, l'état moral des Fotouniens s'est sensiblement élevé.

Correspondance.

M. Th. B., *à Nice*. — Veuillez consulter les avis insérés dans les nos 31 et 55.

M. Félix LAMBERTIN. — Nous pouvons insérer votre article, mais sans la gravure qui l'accompagne.

M. R. M. *à Nancy*. — Il y a au Muséum d'histoire naturelle un laboratoire où les étudiants sont admis. Écrivez au secrétaire du Muséum pour connaître les conditions d'admission.

Le Gérant : P. GENAY.

PARIS. — IMP. LAHURE, RUE MONTPARNASSE, 17.

ASTRONOMIE

—

L'ÉCLIPSE TOTALE

DU 1er JANVIER 1889.

On n'a pas oublié le grand nombre de mémoires et de travaux dont la grande éclipse totale du mois d'août 1887, visible en Russie, a été l'objet, surtout de la part des astronomes russes. Les Américains vont bientôt assister à un spectacle pareil de l'autre côté de l'Atlantique. En effet, une grande éclipse totale va être visible, le 1er janvier 1889, dans la partie de l'Amérique septentrionale qui s'étend à l'ouest des montagnes Rocheuses et dans une partie de l'Atlantique boréal.

Il n'est pas inopportun de rappeler que ce sont les savants français qui ont donné le signal de ces recherches. Une grande éclipse totale devant se produire le 8 juillet 1842, dans le midi de la France, notamment à Montpellier, Arago s'y transporta. Il fut frappé de la beauté du spectacle qu'offraient les panaches lumineux qui se montrent, lorsque la nuit est aussi complète que possible. Il comprit que les astronomes de son temps avaient le plus grand tort de croire que ces magnifiques jeux de lumière étaient uniquement produits par des illusions d'optique, et il les engagea à étudier avec le plus grand soin les magnifiques phénomènes qu'ils avaient dédaignés jusqu'alors.

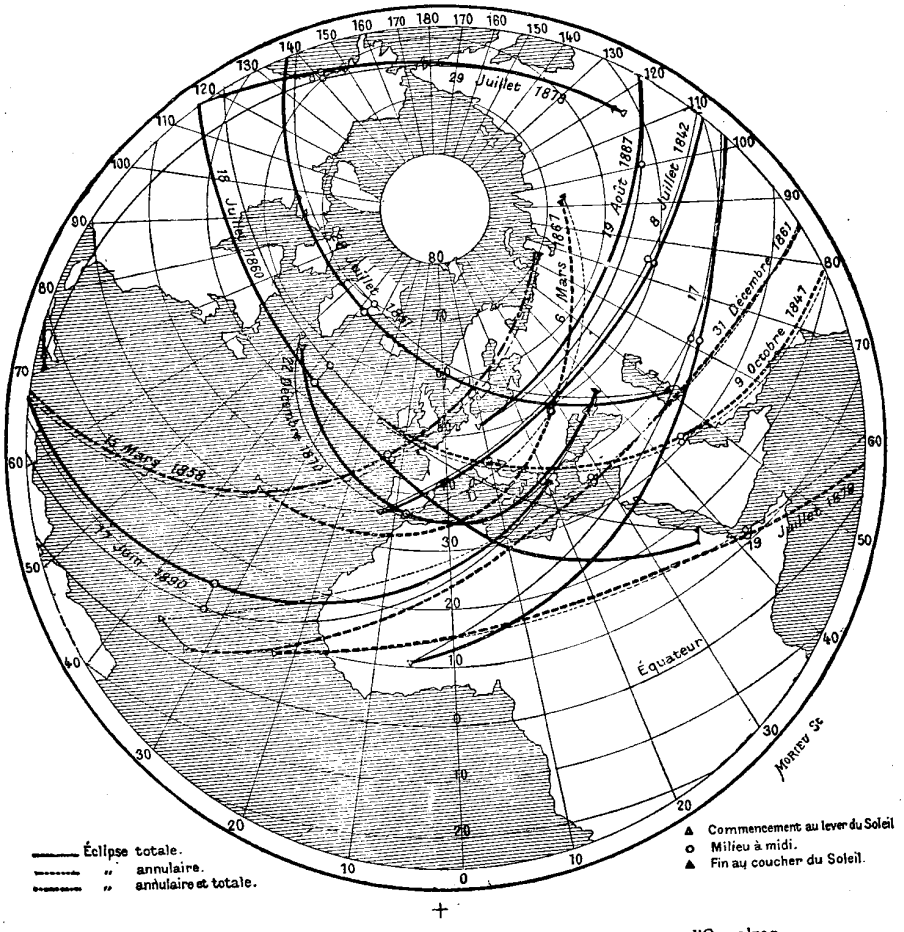


Fig. 1. — Carte des principales éclipses du siècle d'après le canon d'Oppolzer.

Depuis ce moment, il n'y a pas eu d'éclipses totales qui n'aient été observées avec grand soin, et les astronomes français se sont particulièrement distingués dans les grandes expéditions lointaines auxquelles elles ont donné lieu.

C'est à l'occasion d'une éclipse totale que M. Jansen a découvert une méthode pour explorer les environs du soleil à l'aide d'un instrument nommé le spectroscope, que M. Laussedat a appliqué pour la première fois l'instrument perfectionné par Léon Foucault, sous le nom de sidérostat. Enfin, c'est encore à l'occasion des éclipses de soleil qu'on a appli-

qué, pour la première fois, la photographie à l'étude des phénomènes célestes.

On sait maintenant que les protubérances et les rayons extraordinaires, qui se montrent lorsque le disque de la lune cache complètement le soleil, ne sont pas seulement de simples illusions. Mais la rapidité avec laquelle les formes de ces singuliers objets sont modifiées est si grande, qu'il est impossible de ne pas se demander s'il est bien vrai qu'ils fassent, en réalité, partie du soleil. La figure 2 montre combien sont différentes les formes aperçues à peu près au même instant, par divers observateurs. La figure 3 constate l'étonnante bizarrerie des formes que l'analyse spectrale conduit à donner aux masses d'hydrogène qui se trouvent dans le voisinage du foyer de notre système planétaire.

On peut dire que nulle question n'est de nature à solliciter d'une façon plus vive la curiosité scientifique.

Aussi n'a-t-on pas été étonné d'apprendre, en 1887, que M. Mendeleief, courageux et savant académicien russe, avait été conduit à employer un ballon pour tenter de s'élever au-dessus des nuages dans cette occasion mémorable. On serait surpris s'il ne trouvait pas d'imitateurs de l'autre côté de l'Atlantique le 1er janvier prochain. En effet, les astronomes des Etats-Unis d'Amérique s'apprêtent à faire vaillamment leur devoir. Le gouvernement fédéral ayant commis la faute impardonnable de refuser un maigre crédit de 125,000 francs pour établir des observations temporaires le long de la ligne d'ombre, toutes les grandes institutions scientifiques de ce vaste pays se sont imposé de lourds sacrifices pour organiser des stations. On enverra même des stea-

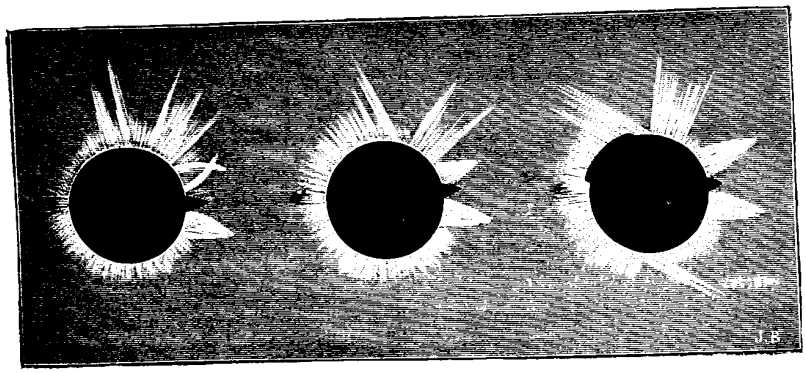


Fig. 2. — Variations des protubérances solaires pendant une éclipse totale (1).

mers se placer, avec des astronomes et des lunettes, sur le trajet maritime de la courbe d'ombre.

Si l'on devait jamais aux éclipses l'introduction de l'aéronautique dans l'astronomie, ce serait un nouveau bienfait qu'il faudrait inscrire à l'actif de ces phénomènes astronomiques, à l'occasion desquels les anciens professaient des opinions extraordinairement superstitieuses. Mais ce ne serait pas le seul progrès majeur que nous leur devrions. A tous ceux que nous avons déjà signalés il faut ajouter la fondation de la chronologie scientifique. C'est, en effet, une éclipse totale survenue 776 années avant la naissance du Christ qui a permis aux savants modernes de fixer d'une façon authentique la première date de l'histoire grecque.

Grâce à cette éclipse, on établit la concordance de l'ère des olympiades imaginée par Timée avec la nôtre, et l'on eut l'époque exacte des jeux dans lesquels le cuisinier Eleen Corœbus, voué ainsi à l'immortalité, avait obtenu le premier prix dans la course du stade.

Ce n'est rien exagérer que de dire que l'éclipse du 1er janvier 1889 est destinée à rendre un service analogue dans les siècles futurs. Même en admettant des catastrophes et des bouleversements de toute nature, il est évident que cette circonstance servira aux Timées de l'avenir à fixer avec beaucoup de précision l'époque de la célébration du premier centenaire de la Révolution française.

Les éclipses, et surtout les éclipses totales, sont des événements astronomiques beaucoup plus rares qu'on ne le pense. Sur 341 éclipses, le XIXe siècle n'en a que 49 totales, presque toutes passées, et dont il ne reste plus que 6 : les 2 de 1889, celles de 1891, 1894, 1895 et 1898. L'Académie des sciences de Vienne a publié tout récemment un volume rédigé par Oppolzer, célèbre astronome autrichien, qui permettra de montrer, par des nombres précis, toute la rareté véritable de ces événements astronomiques.

L'ouvrage d'Oppolzer renferme le canon de 8,000 éclipses de soleil, survenues depuis l'année 1707 avant l'ère chrétienne jusqu'à nos jours, et celles qui se succéderont jusqu'en l'an 2161. On y voit qu'une période de 3,368 années, ou plus exactement de 1,021,185 jours, ne contient qu'environ 1,000 éclipses totales, réparties entre les 365 jours

(1) Les gravures qui illustrent notre article sur l' « Eclipse totale » sont extraites de l'*Astronomie*. Nous n'avons pas à faire l'éloge de cet excellent recueil, si habilement dirigé depuis sa fondation par M. Camille Flammarion.

des années communes ou les 366 des années bissextiles, et qu'un bien petit nombre d'années, pendant cette longue suite de siècles, ont pu débuter par une éclipse totale. Nous trouvons, en effet, comme ayant

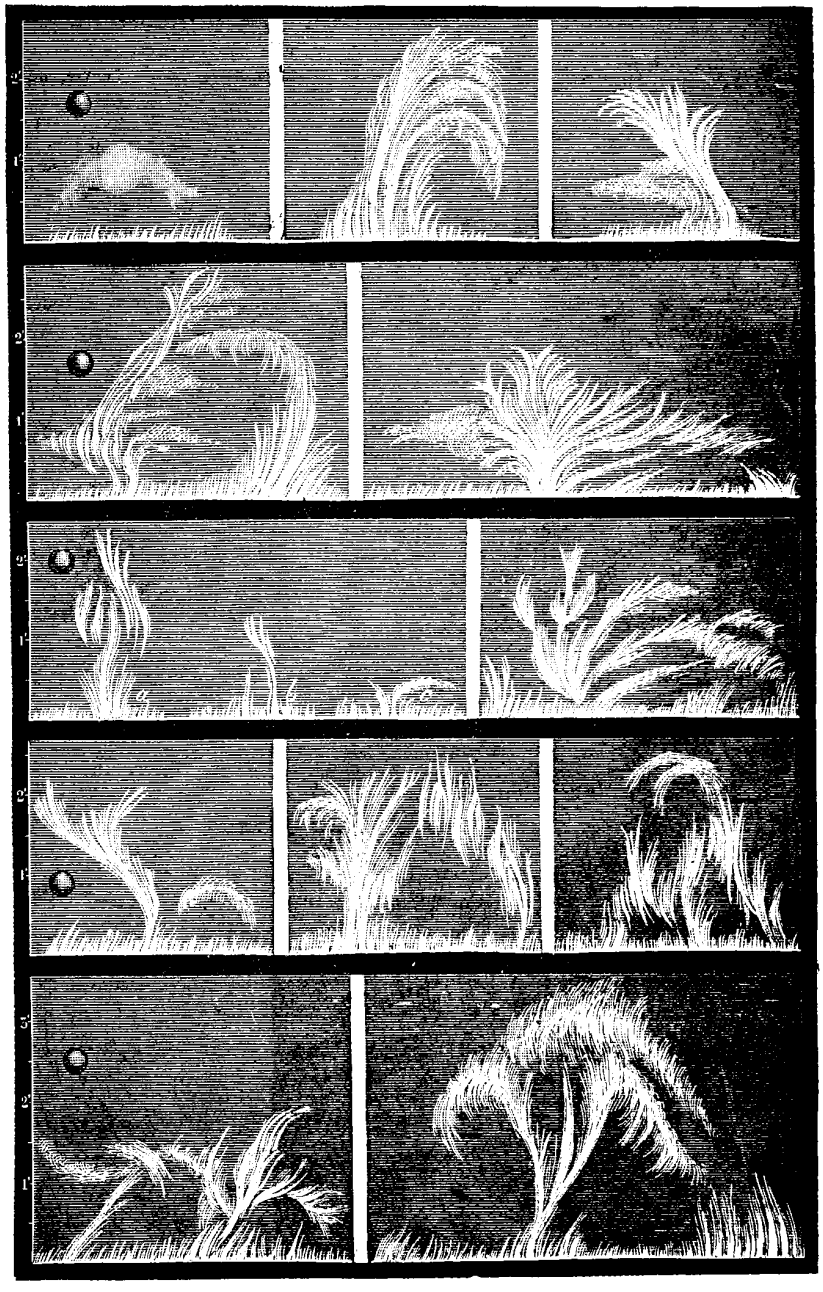


Fig. 3. — Différentes éruptions solaires examinées au spectroscope (page 82, col. 1).

eu une éclipse totale le 1er janvier, les années 1162, 660, 641 avant Jésus-Christ, 865, 1405 après Jésus-Christ. Mais ces dates étant relatives au calendrier Julien peuvent à peine être considérées comme comparables avec les dates grégoriennes correspondantes. Depuis la réforme du 4 octobre 1682, il n'y a pas eu

de 1er janvier à éclipse totale, et il n'y en aura pas dans les limites des calculs d'Oppolzer.

Si on tient compte des éclipses partielles qui se sont produites le 1er janvier, on en a eu une le 1er janvier 1824, et une le 1er janvier 1805. Le 3 janvier 1907 il y aura une éclipse partielle de soleil, qui doit être mentionnée, car elle correspondra à l'éclipse du 1er janvier 1889 dans la période de 19 années. La date se rapprocherait même beaucoup plus si la bissextile séculaire de l'année 1900 n'était supprimée à cause de la réforme grégorienne.

Nous ajouterons aux détails précédents que le volume d'Oppolzer contient également un canon des éclipses de lune. Le canon des éclipses de lune ne contient que 5,200 articles pendant la période de 3,368 ans. On voit donc que le rapport des éclipses de lune et de soleil est de 52 à 80, c'est-à-dire inférieur à l'unité. Si dans un même lieu de la terre les éclipses de lune paraissent plus fréquentes, c'est que leur zone de visibilité est beaucoup plus étendue. Comme la lune perd sa lumière, on les voit de tous les lieux de la terre qui aperçoivent notre satellite. Le soleil, au contraire, nous est caché, mais ne perd rien de sa lumière, et l'éclipse de soleil est un phénomène en quelque sorte terrestre, n'existant que pour une petite zone très étroite. En dehors d'un ruban large de quelques myriamètres, la plus magnifique éclipse totale n'est plus que partielle, et en dehors d'une zône encore plus large, mais faible si on considère l'ensemble de la terre, le soleil ne perd rien de sa lumière.

La dernière éclipse totale visible à Paris s'est montrée en 1724, et il s'écoulera encore bien des années avant qu'il en vienne une autre.

Les éclipses ont tellement servi au progrès de la science du ciel, que l'on peut supposer que les habitants des planètes à plusieurs lunes, comme Jupiter, sont bien meilleurs astronomes que nous pouvons l'être. En tout cas, les éclipses de leurs lunes donnent à nos marins le meilleur moyen pratique de déterminer les longitudes à la mer.

W. DE FONVIELLE.

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

MOYENS SIMPLES D'ARRÊTER UNE HÉMORRAGIE. — A chaque instant, les journaux relatent des cas où la mort a été la conséquence d'une hémorragie qu'on n'a pu arrêter en l'absence d'un homme de l'art. En général, les premiers soins qu'on donne au blessé, faute de connaissances, sont plus nuisibles qu'utiles. En effet, au lieu de serrer la blessure, de favoriser la formation d'un caillot, on lave la plaie à grande eau et par ignorance on entretient ainsi la perte de sang.

Pour mettre fin à l'écoulement de sang déterminé par une blessure, il y a deux règles à observer : 1° la position du membre lésé; 2° la compression de la partie blessée.

1° Une hémorragie veineuse des bras ou des jambes s'arrêtera immédiatement si le pied ou la main sont élevés au point de leur donner une position presque perpendiculaire. Ainsi, la main sera élevée au-dessus de la tête et le pied verticalement soulevé, le blessé restant couché. Si l'écoulement de sang artériel ne cesse point, il en deviendra certainement plus modéré, même au point de permettre la formation spontanée d'un caillot, le bouchon naturel dont la nature se sert pour empêcher que le sang, ce principe de la vie, ne s'échappe des veines.

2° La compression. Le premier moyen qui se présente à l'esprit, c'est l'application des doigts sur les orifices des vaisseaux rompus. Mais la main se lasse bientôt, il a donc fallu la remplacer par un moyen artificiel et permanent. Voici un conseil facile à suivre. Entre les lèvres de la plaie ou directement sur la blessure, on place un morceau d'éponge et on le comprime au moyen d'un bandage quelconque, un mouchoir, une cravate, une jarretière, une bande roulée ou bouclée. Toute substance molle et absorbante convient ici, fût-ce un morceau de drap, mais nous donnons la préférence à l'éponge — qu'on est certain de trouver partout — comme étant la plus efficace. Dr PRÉVIENT.

CARACTÈRES AUXQUELS ON PEUT RECONNAITRE LES DIFFÉRENTES SORTES DE DENTELLES. — La vraie dentelle est en fil de lin, la fausse en fil de coton.

1° Dentelles de Bruxelles ou d'Angleterre. Ce sont les plus belles et les plus chères; le fond et les fleurs se font séparément; les fleurs sont toutes entourées d'une sorte de cordonnet fin et régulier qui les réunit au fond.

Dans la dentelle fine, au point de Bruxelles, le fond ou réseau se compose de petites bandes de 0m,02 à 0m,03 de large, fabriquées au carreau et raccrochées ensemble à l'aiguille, et c'est sur ce fond que les fleurs sont ensuite appliquées aussi à l'aiguille; dans ce qu'on appelle « application d'angleterre » le réseau est remplacé par un tulle de coton fait à la mécanique.

2° Dentelles de Malines. — Elles sont fabriquées tout d'une pièce au fuseau; leur caractère particulier est un fil plat qui borde toutes les fleurs, en dessine les contours, et leur donne l'apparence d'une broderie.

3° Dentelles de Valenciennes. — Elles sont faites, comme celles de Malines, d'une seule pièce au fuseau : le réseau est le plus souvent triangulaire; elles se distinguent par leur solidité, leur extrême finesse, et par l'égalité des tissus; la fausse valenciennes a le travail moins serré, le dessin moins régulier et la toile des fleurs moins masquée.

4° Point d'Alençon (ancien point de Venise). — Il est presque abandonné aujourd'hui, il ne diffère du point de Bruxelles qu'en ce que le fond et les fleurs sont faits à l'aiguille.

Les dentelles noires se font beaucoup à Chantilly; les plus chères sont celles qui sont faites sur barres, c'est-à-dire sans coutures.

SOINS A DONNER AUX CAVES. — L'humidité est nécessaire dans les caves et surtout dans les caves qui contiennent des vins, afin de maintenir une température fraîche et de prévenir l'évaporation. Mais si cette humidité est trop grande, les cercles et les fûts eux-mêmes pourrissent. C'est l'excès qu'il s'agit de combattre.

Dans les caves sujettes aux infiltrations, le pavage en moellons de pierre dure, cimentés au béton ou en briques posées de champ, est de rigueur.

Si le sol sur lequel la cave est construite est marécageux, il faut remplacer 0m,20 à 0m,30 de la couche superficielle par un béton hydraulique formé de chaux, sable

et menus graviers et, quand ce béton est bien raffermi, on le recouvre d'une couche de sable fin et siliceux, préalablement séché au soleil.

Balayez souvent les caves, grattez les mousses et moisissures des murs, brossez les tonneaux, renouvelez de temps en temps le sable devenu humide, ne placez dans ces caves aucune matière susceptible de se décomposer par l'humidité et pouvant y amener la fermentation putride, et toujours vos vins se comporteront bien.

ILLUSIONS D'OPTIQUE. — Il suffit de bien peu de chose pour tromper nos sens. Dans la figure ci-jointe qui dirait que la droite E F est dans le prolongement de la droite C D? Elle semble beaucoup trop haute. Chacun peut cependant s'assurer que ces deux tronçons sont rigoureusement sur la même droite.

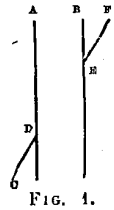
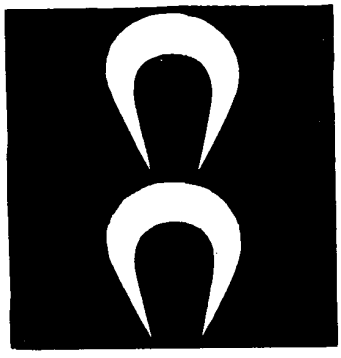


FIG. 1.

L'effet du contraste sur la grandeur relative des objets peut être facilement démontré de la manière suivante : Découpez dans une carte blanche deux morceaux en forme de fer à cheval comme dans la fig. 2 et bien exactement de la même grandeur. On trouvera invariablement que, placés dans la position de la figure, le fer à cheval inférieur paraîtra le plus gros. Ce qui est une erreur dont on s'apercevra facilement en intervertissant la position des deux figures; celle qui semblait la plus grosse paraissant alors la


FIG. 2.

plus petite. Cela tient à ce que la partie large du fer à cheval inférieur est juxtaposée à la partie la plus étroite de la figure supérieure, et comme les comparaisons sont toujours plus frappantes quand les objets sont rapprochés, les yeux forment leur jugement sur les grandeurs relatives en comparant les parties les plus rapprochées des deux figures, et le résultat est en faveur de la figure inférieure.

Avis important.

A partir du mois de janvier 1889, *la* Science Illustrée *publiera chaque semaine un compte rendu, aussi substantiel que possible, des séances de l'Académie des sciences. Nos lecteurs verront sans doute dans cette innovation une nouvelle preuve du désir que nous avons de rendre notre journal de plus en plus instructif et attrayant.*

GÉOLOGIE

LES ÉRUPTIONS VOLCANIQUES

ET LES TREMBLEMENTS DE TERRE EN 1888

Nous allons résumer les phénomènes principaux relatifs aux éruptions volcaniques et aux tremblements de terre qui se sont produits en 1888.

L'*Etna*. — A différents intervalles, pendant la période annuelle de 1888, l'Etna a émis des vapeurs de son cratère central. Le 13 avril, le phénomène augmenta d'intensité, mais bientôt le volcan reprit sa physionomie ordinaire.

Le 2 mai, l'issue des vapeurs éruptives prit des proportions plus remarquables. Une colonne d'épaisse fumée cendrée s'élevait du cratère central, pendant que les couches inférieures de l'atmosphère restaient calmes; le vent supérieur, qui soufflait de O.-N.-O. transporta cette poussière vers la région E.-S.-E. de l'Etna, où elle retomba sous forme de pluie de *lapilli* et cendres.

A Zafferana, qui est un bourg relativement plus voisin du grand cratère, on entendait des grondements, et il tomba une pluie de *lapilli*. A Aciréale et à Giarre, situées près de la côte, il tomba une pluie plus menue de poussière et de cendres, qui s'étendit au delà du bord de la mer sur une longue étendue. Cette pluie ne dura que de dix heures trente minutes du matin jusqu'à midi; ensuite, la direction du vent supérieur ayant changé, on ne remarqua plus de pluie de cendres dans ces localités. Cependant le phénomène du panache au sommet de l'Etna se maintint avec la même intensité jusqu'à trois heures trente minutes de l'après-midi.

Le 3 mai, le volcan était calme; on ne voyait s'échapper du cratère central que de rares vapeurs blanches; mais le soir du 3 et pendant la nuit l'intensité de l'émission de vapeurs s accrut, et le lendemain matin la montagne était couverte d'épais nuages éruptifs, qui ne commencèrent à s'éclaircir que vers six heures du soir.

Il se manifesta un nouvel accroissement dans l'émission de vapeurs pendant la nuit du 4. Ces vapeurs s'accrurent encore vers le matin du 5; mais le soir du même jour, l'Etna était dévoilé. Le sable et les cendres tombés le 2 mai présentent l'aspect ordinaire et la couleur cendrée.

Aucun tremblement de terre sensible n'a accompagné ces manifestations volcaniques.

L'île de Nisyros. — Un habitant de Constantinople, M. Mavrocordato, a envoyé, à la date du 23 juin 1888, à la *Revue d'astronomie* de M. Flammarion, les détails qui suivent.

L'île de Nisyros, située près de l'île de Rhodes, sur la côte sud-ouest de l'Asie Mineure, était tranquille depuis 1872, lorsque, dernièrement, une nouvelle activité se manifesta. Les cratères ont commencé à vomir avec bruit des nuages de fumée, et de plusieurs crevasses sortait du soufre en flammes. Ces phénomènes étaient les précurseurs d'une nouvelle éruption.

En effet, dans la nuit du 7 au 8 juin, une violente secousse de tremblement de terre a été ressentie, et le matin, il a été constaté que de l'un des cratères a commencé à jaillir de l'eau chaude, menaçant de détruire ce qui a été sauvé des vignes et champs cultivés pendant les terribles éruptions de 1872. Les cloches des églises ont commencé à annoncer le danger, et aussitôt les Nisyriens, hommes et femmes, armés de pioches, de pelles et de tout autre instrument, accoururent vers le lieu du danger, pour donner une direction aux eaux bouillantes vers le plus grand et le plus ancien des cratères, dans le gouffre duquel les eaux s'écoulent, on ne sait où.

Des bruits formidables, dont le centre paraissait être dans les cratères, n'ont pas cessé de retentir dans toutes les directions de l'île, pendant les journées du 8 et du 9 juin.

Le cratère le plus à l'est, formé pour la première fois en 1872, a occasionné depuis cette époque, bien des ruines et des destructions. Ses environs ressemblent à l'entrée de l'enfer. Le sol cède sous le poids des corps, car on ne met le pied que sur une épaisse couche de cendres chaudes. Au milieu de mille bouches éruptives et sous l'ombre d'épais nuages de fumée et de cendres, on voit, dans un gouffre immense qui donne le vertige, une chaudière immense de 50 mètres de diamètre environ dans laquelle l'eau bouillonne avec violence. A chaque trois minutes d'intervalle, on voit s'élever, sous les épais nuages de vapeurs, une colonne cylindrique d'eau bouillante qui retombe en tourbillon. Cette horrible scène exigerait pour sa description la plume d'un Dante.

D'après toutes les apparences, les collines environnantes, qui changent continuellement et se transforment peu à peu en véritables cônes, seront tôt ou tard lancées dans les airs par la terrible action du feu souterrain.

Les îles Lipari et le Vulcano. — M. J. Platania a publié les renseignements qui vont suivre sur une éruption volcanique qui a ébranlé les îles Lipari, le 11 août 1888, ainsi que Vulcano, le 3 août, le 18 août et les jours suivants.

Les îles Éoliennes (Lipari) sont groupées au nombre de douze (dont sept principales) à environ 50 kilomètres au nord de la Sicile. Dans ces îles deux volcans, le *Stromboli* et le *Vulcano*, sont en activité.

Le bord supérieur de ces derniers volcans a un diamètre de 300 mètres; le fond du cratère est à 240 mètres de profondeur. Il était calme depuis longtemps. On y avait même construit une fabrique pour l'extraction de l'acide borique, mais elle fut détruite par l'éruption de 1886.

Le 3 août 1888, au matin, le cratère du Vulcano présenta des indices alarmants. Des colonnes de fumée et de cendres en sortaient avec des grondements souterrains.

Le 4 août, à sept heures du matin, l'éruption atteignait son maximum d'intensité. De grosses pierres incandescentes étaient lancées à une grande hauteur, ainsi qu'une pluie brûlante de cendres, qui endommagèrent les maisons, les arbres et les vignobles situés à la base du volcan. Les habitants de la localité la plus ravagée se réfugièrent sur un navire envoyé par l'autorité de Messine. Personne n'a péri.

Aucun courant de lave n'a jailli.

Après le 4 août, l'éruption était moins intense, et le 6, tout était redevenu calme.

Plusieurs petits bois de genêts avaient été brûlés. Quelques scories avaient été lancées à grande distance. Les *lapilli* tombés abondamment n'avaient pas détruit complètement les plantations. Quatre ou cinq maisons avaient été écrasées par des masses de pierres volcaniques lancées du cratère.

Treize jours de calme s'écoulèrent sans qu'on dût prévoir une nouvelle activité éruptive. Mais, contrairement aux prévisions, le 18 août, à cinq heures du matin, on vit le cratère lancer de nouveau une colonne de cendres et de vapeurs, accompagnée de fortes détonations.

Le 19 août, au matin, une grosse gerbe de fumée sortait du cratère du Vulcano et occasionnait une pluie de cendres et de pierres, qui, en retombant, laissaient éclater des bombes au sein du panache de vapeur.

Pendant le séjour à Lipari et les visites à Vulcano de MM. O. Silvestri, Jean Platania et son frère Gaetano, le cratère fut toujours en activité, et au moment où M. Jean Platania (23 octobre) écrivait sa relation, l'éruption durait encore, avec des intervalles de calme.

Les explosions se succédaient rapidement, pendant la journée du 19. De Lipari, la plus grande des îles Éoliennes, voisine de l'île de Vulcano, on entendait très bien le bruit des explosions.

Le 20, le cratère étant plus calme, l'ascension du volcan fut faite par MM. Platania et Silvestri jusqu'au sommet, malgré les éboulements. Les flancs de la montagne sont ravinés par les pluies, et les ravins sont creusés dans les fragments de matériaux qui forment sa surface. De gros blocs avaient été lancés par le volcan; mais, ce jour-là, la couche de cendres était peu épaisse, à cause du vent dominant de l'ouest.

Au *Piano delle fumaruale*, les fumerolles ne montraient pas une plus grande activité qu'en 1887.

Le volcan était calme au moment où les explorateurs atteignirent le sommet du cratère, dont on put observer l'intérieur. Ce cratère avait la forme d'une vaste cavité elliptique, qui n'occupait pas la partie centrale du cône, mais s'ouvrait plus à l'ouest. Ses parois internes, escarpées, présentaient plusieurs couches de matériaux provenant d'anciennes éruptions. Le fond du cratère renfermait d'énormes blocs entassés de laves anciennes, plus ou moins altérées et sillonnées par de larges et longues fissures, d'où des vapeurs blanches s'échappaient, avec un sifflement semblable à celui de la vapeur sortant des soupapes de sûreté. Ces vapeurs, peu denses et privées de cendres, n'empêchaient pas de distinguer les détails du fond du cratère. Les sublimations colorées qui tapissaient autrefois l'intérieur du cratère, avaient disparu, et il n'y avait aucun vestige des anciennes

fabriques quand le cratère, à l'état de solfatare, permettait l'extraction de l'acide borique, du sel ammoniac et du soufre dans son intérieur.

Tout à coup, M. J. Platania et ses compagnons de voyage entendirent une forte détonation, et du fond du cratère sortit, avec violence, une fumée grise, chargée de cendres et de pierres. Celles-ci, formant de vastes globes, se dilataient en s'élevant, en produisant un bruit semblable à des coups de tonnerre. Les pierres lancées retombèrent dans le cratère, sans en atteindre le bord. Quelques secondes seulement séparaient les explosions. Après un quart d'heure de durée de ce phénomène, le bruit diminua et l'éruption des vapeurs chargées de cendres cessa tout d'un coup; mais le dégagement des vapeurs blanches continua avec sifflement, comme avant l'explosion. La vapeur noirâtre s'éleva en une immense colonne, qui occasionna l'obscurité pendant quelques minutes. Ensuite, ce nuage épais fut entraîné par le vent nord-ouest. Après cette explosion, il s'en produisit une autre, plus intense; le bord supérieur du cratère fut alors atteint par les pierres lancées.

Cette activité dura toute la nuit, diminua dans la matinée du 21, et s'accrut l'après-midi. Les jours suivants le volcan se montra plus actif, jusqu'au 25 août. Une forte explosion eut lieu, vers quatre heures du soir, avec une régularité remarquable; le même phénomène se produisit à huit heures du matin les mêmes jours, mais avec moins de régularité! Ces heures correspondent aux minima barométriques. Le minimum de pression, le 18 août à cinq heures du matin, correspondait à la reprise de l'éruption.

L'explosion du 24 août, à quatre heures après midi, fut considérable, ainsi que celle du 25, à la même heure. Les vapeurs lancées dans cette explosion, qui dura plus d'un quart d'heure, furent chassées vers l'est et couvrirent une partie de l'horizon. Il y avait des blocs de près d'un mètre de diamètre; ce sont des pierres ponces; quelques-unes ont leur surface changée en obsidienne, sillonnée de fissures laissant voir la matière ponceuse interne. Elles sont arrondies et présentent la forme de ce qu'on appelle communément des bombes volcaniques. Le volcan n'a pas émis de lave fluide, ni de scories. La cendre est tombée aussi dans les côtes voisines de la Sicile et de la Calabre.

Les blocs incandescents lancés par le cratère ont incendié une quantité de genêts et quelques vignes. De grosses pierres ont effondré le plancher de quelques magasins et d'une maison.

La partie nord de l'île est complètement abandonnée; ceux qui y demeuraient se sont réfugiés à Lipari.

Une diminution notable de l'activité volcanique se manifesta du 11 au 15 septembre, puis les éruptions intermittentes recommencèrent.

A Patti et à Nato, au nord de la Sicile, des secousses de tremblements de terre furent ressenties le 3 septembre, à sept heures trente minutes du matin, à dix heures du soir, et le 7 septembre, à Naso, on constata quatre secousses ondulatoires.

Le Japon. — Dans le district de Hibara-Mura, au milieu de juillet 1888, il s'est produit, sur la montagne de Bandaï-San, une éruption volcanique qui a causé des ravages considérables et fait beaucoup de victimes.

Le 15 juillet, à sept heures trente minutes du soir, les habitants des hameaux, qui sont très nombreux dans ces montagnes, ressentirent une forte secousse de tremblement de terre, qui fut suivie d'une deuxième secousse à dix minutes d'intervalle.

A sept heures cinquante minutes, se fit entendre une explosion formidable qui, selon les habitants, avait la force d'une salve de cent mille canons. Une fumée noire, très épaisse, s'éleva au-dessus du sommet d'une des montagnes de Bandaï-San, et, lorsqu'elle se dispersa, on vit que le sommet était incliné vers le nord-est, et qu'un cratère, qui venait de se former, lançait en l'air avec violence une masse de pierres et de terre rouge qui, en retombant sur le sol, changeait de couleur et devenait grise.

Ces pierres et ces terres, qui s'entassaient sur le versant nord-est de la montagne, recouvrirent bientôt plusieurs hameaux avec tout ce qui s'y trouvait. Trois de ces hameaux, Hosono, Oshikorawa et Okimotehata, furent littéralement ensevelis, et là où ils se trouvaient on ne voyait, après l'éruption, qu'une masse de pierres et de terre de 10 à 15 mètres de hauteur. Tous les habitants de ces hameaux ont péri, au nombre de 250, sauf 5, qui, ce jour-là, étaient absents de leurs domiciles.

Plusieurs autres hameaux ont aussi beaucoup souffert. D'après les premiers renseignements officiels, l'éruption a détruit complètement 90 maisons et en a endommagé beaucoup plus encore. Le nombre des victimes est de 476 morts.

Dès l'annonce de cette catastrophe, le gouvernement japonais envoya une mission chargée de rendre compte de ce phénomène. M. W.-K. Burton, de l'université de Takis, qui faisait partie de cette mission, a publié un rapport sur ce cataclysme.

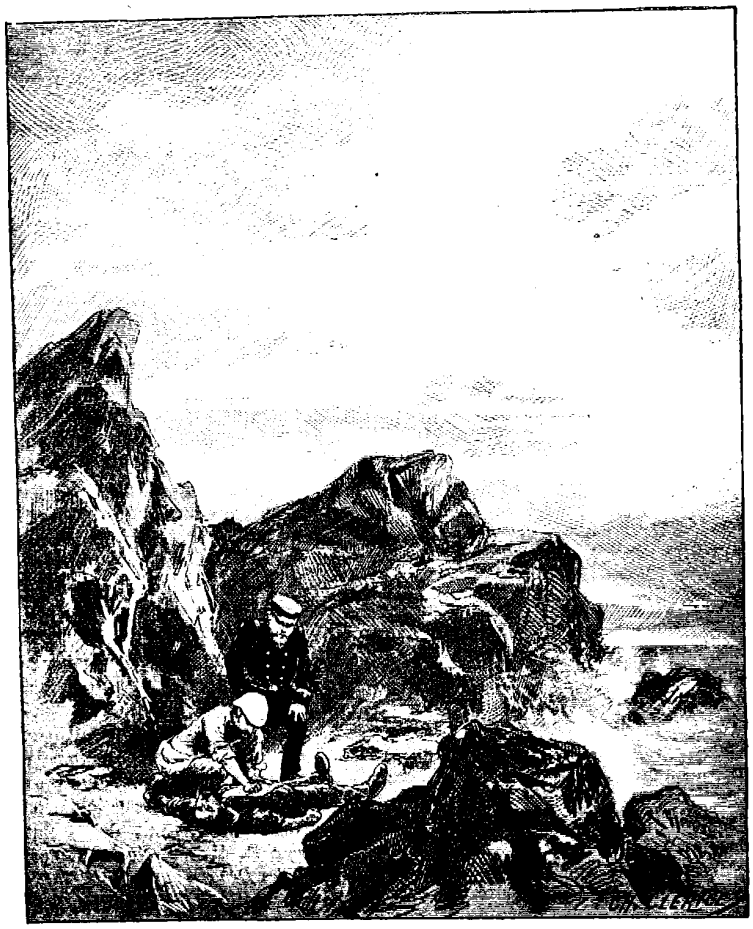
Les torrents de boue ont joué un rôle considérable dans cette œuvre de destruction. On va juger de leur importance par l'extrait de la notice envoyée de Tokio par M. Henry Norman, correspondant du *Journal des Débats* et du *Pall Mall Gazette*.

Dans la matinée du 16 juillet, l'effroyable nouvelle parvint à Tokio qu'une éruption volcanique avait eu lieu dans le nord du Japon et qu'un millier de personnes avaient été tuées ou blessées. (Il y a eu à la première heure exagération sur le nombre des morts.) On forma aussitôt une expédition pour aller visiter le lieu de la catastrophe. En neuf heures, le chemin de fer mit les explorateurs à Montomigo. Le lendemain matin, à dix heures, leur long cortège de *jinrikishas* commençait à se mettre en marche vers les montagnes.

..... Le village d'Inawashiro est situé à la base du volcan, du côté opposé à celui où s'est produite l'explosion, et, par conséquent, n'a aucunement souffert. C'est de ce côté que fut faite l'ascension.

De l'endroit où se tiennent les voyageurs, un pré-

cipice descend à une profondeur d'un demi-mille; à droite, au-dessous d'eux toujours, s'étend un mur de boue, long d'un mille, s'abaissant jusqu'à la plaine, et derrière lequel est évidemment le cratère, car il en sort des nuages de vapeurs; à gauche, un petit plateau recouvert de boue, où se sont formées quelques mares. Devant, et sur une étendue de 5 milles en ligne droite, est une mer de boue solidifiée, présentant des crêtes, et des vagues d'or émergent, comme des vaisseaux immobilisés par une accalmie, des milliers d'énormes blocs de rocher. Sur les lacs et les mares, les rayons du soleil jettent des reflets fantastiques; un lac plus grand que les autres est tout ce qui reste d'une rivière engloutie du coup. Là où



M. Synthèse. — Le noyé fut transporté sur le roc corallien (p. 91, col. 2).

la boue est recouverte de cendres, elle est grise; ailleurs, elle est d'un rouge foncé. D'un côté, à 2 milles environ, des prairies verdoient au soleil; de l'autre côté, une forêt de pins au feuillage sombre indique la limite où s'est arrêtée la marée montante de boue. Le petit plateau que l'on voit à gauche, au-dessous, marque l'emplacement des sources chaudes de Shimo-No-You, petit hameau où une quarantaine de malades étaient venus prendre les eaux. Aucune créature humaine ne les reverra et ne saura les détails de leur agonie.

Voici ce que dit M. Burton sur son exploration :

Nous arrivâmes au village existant, le plus voisin du cratère. Ce village a été à moitié enseveli sous un fleuve de boue, l'autre moitié est intacte. Quand nous arrivâmes, les survivants, vieux et jeunes, femmes et enfants, étaient occupés à piocher et à bêcher la partie comblée par la boue alors solidifiée. On trouva de nombreux cadavres pendant le temps que nous séjournâmes à cet endroit... Le lendemain, nous nous préparâmes à visiter le cratère. Nous montâmes sur le versant de la montagne opposé à l'éruption. Après 4 heures de marche,

nous nous arrêtâmes sur le bord du cratère formé, et alors il nous fut permis de nous rendre un compte exact du phénomène. Nous étions au bord d'un gouffre immense, qui avait été antérieurement la montagne. Ce



Eruption du Bandaï-San (Japon). — Maison effondrée.

gouffre était ouvert en face de nous, et formait une excavation gigantesque dont les bords variaient de 30 mètres à 400 mètres de hauteur. Du fond du gouffre, on voyait s'échapper encore des torrents de vapeurs qui formaient de véritables nuages... On apercevait au loin la contrée dévastée, tout avait été transformé en un désert formé

d'un chaos de débris amoncelés. Rien ne saurait donner une idée de l'horreur de cette scène.

Les explorateurs étant descendus du point d'où les vapeurs surgissaient constatèrent que le sol était brûlant. La vapeur à une haute pression s'échappait des fissures des rochers, montant jusqu'aux nuages.

Les régions dévastées furent traversées par M. Burton et ses compagnons. Ils virent beaucoup de villages renversés par le vent, qui avait soufflé en tempête pendant l'éruption.

Les régions couvertes des débris de la montagne furent parcourues le troisième jour de cette excursion; des villages entiers, ainsi que leurs nombreux habitants, étaient enfouis sous les décombres.

(à suivre.) Louis FIGUIER.

GÉOGRAPHIE

DANS LES GLACES ARCTIQUES [1]

Le Congrès géographique de Hambourg ayant en 1879 exprimé le vœu de voir les diverses nations créer autour du pôle arctique des stations météorologiques, les États-Unis dirigèrent deux expéditions sur Point-Barrow, dans la presqu'île d'Alaska, et sur Discovery.

La première, que dirigeait le lieutenant Ray, eut un plein succès; la seconde, commandée par le lieutenant Greely, fut la victime de l'un des drames les plus poignants des régions arctiques. De vingt-cinq membres qui la composaient, sept seulement furent ramenés à Terre-Neuve le 17 juillet 1884,

Le 14 juin 1881, Greely s'embarqua à New-York sur le *Protée*. Il aborda à Godhaven, sur la côte occidentale du Groenland, où il se procura des traîneaux et des chiens, et atterrit le 24 juillet à Upernavick. Le 29 juillet, il doubla le cap York, arriva en vue des îles Carey, franchit le cap Alexandre le 1er août, s'engagea dans le détroit de Smith, toucha aux îles Littleton, puis aborda quelques jours après à Discovery-Harbour dans la baie de Lady-Franklin, sur la côte occidentale du canal Robeson. Le *Protée* laissa aux explorateurs pour deux ans de vivres et reprit le chemin de l'Amérique le 18 août.

Les navigateurs commencèrent par construire une maison en planches par 81° 44′ de lat. N. et 64° 30′ de long. O. de Greenwich, à Fort-Conger, appelé ainsi en souvenir de M. Conger, du Michigan, qui, au Congrès, avait fait voter les crédits utiles à l'expédition. Le 1er mars, plusieurs hommes traversèrent les glaces du canal Robeson, arrivèrent au Groenland, visitèrent la tombe du voyageur Hall, et découvrirent sa cachette de provisions. Le 13, ils retournèrent au cap Polaris, laissèrent des vivres et un bateau.

(1) Adolphus W. Greely, *Dans les glaces arctiques*, relation de l'expédition américaine à la baie de Lady-Franklin. Paris, 1888, Hachette, éditeur

Pendant qu'au N.-E. une expédition se préparait, le Dr Pavy fut envoyé ver le N. ayant pour instructions de passer le cap Joseph-Henri et d'essayer de franchir le point extrême que le commandant Markham avait atteint le 12 mai 1876. Pavy arriva jusqu'à 82° 52′ de lat., mais la banquise qui le portait s'étant détachée et dérivant vers le N. il regagna la terre ferme. En même temps, Greely explorait la terre de Grimal et découvrait le lac Hoazen. Le lieutenant Lockwood et le sergent Brainard se dirigèrent le 3 avril vers le Groenland avec un traîneau et huit chiens. Ils atteignirent la presqu'île Brewoort le 16 avril, la vallée du Gap le 29 et le 5 mai le cap Britannia. Le 13, ils découvrirent deux îles qu'ils appelèrent île Lockwrood et île Brainard, situées par 83° 35′ de lat. N. et 44° 46′ de long. O. Ils reprirent alors, faute de vivres, la route de Fort-Conger où ils parvinrent le 1er juin. Le 9 juillet, le canal Robeson étant libre de glaces, Greely se mit infructueusement à la recherche du *Neptune* que le Congrès avait envoyé à son secours. Arrêté par les glaces au détroit de Smith, ce bâtiment était reparti pour l'Europe, laissant à Payer-Harbour, au nord du cap Sabine, un dépôt de vivres insuffisant.

L'hiver de 1882 se passa sans incident. Au printemps 1883, les voyageurs firent une série d'explorations. Du 8 au 26 mai, ils trouvèrent au S.-O. une baie qu'ils nommèrent Greely-Fiord; ils la traversèrent et donnèrent à la contrée qui s'étendait devant eux le nom de Terre d'Arthur. Ils aperçurent l'océan Arctique occidental et parvinrent au point situé par 80° 46′ de lat. N. et 78° 26′ de long. O. Le 9 août 1883, la mission quitta Fort-Conger avec le *Lady-Greely*, qui s'engagea dans le canal de Kennedy, remorquant le *Valorus* et le *Narwhal*. Le 26, on était en vue du cap Hawkes. A partir du 29, les glaces se reformèrent et le 10 septembre on dut abandonner les bâtiments près de l'île Cocked-Hat n'emportant que fort peu de vivres. On parvint, avec beaucoup de peine, à Baird-Inlet : on avait sacrifié la dernière chaloupe pour conserver le dernier traîneau. Le 28 juin 1883, le *Protée* et le *Yantic* avaient quitté Saint-Jean-de-Terre-Neuve pour aller ravitailler les explorateurs; le 23 juillet, le *Protée* fut brisé entre deux banquises à 6 milles au nord du cap Sabine. On ne put sauver que 150 livres de viande qui furent déposées au cap Sabine et 240 rations qui furent laissées à l'île Littleton, dans le détroit de Smith. Les naufragés du *Protée* gagnèrent Upernawich le 24 août et le *Yantic* les rapatria. Quand la mission arriva à Baird-Inlet, elle trouva une note lui annonçant le naufrage du *Protée* et dix jours de vivres; les rations de l'île de Littleton étaient perdues.

Les malheureux navigateurs commencèrent alors à subir les atteintes du froid et de la faim; le premier décès eut lieu le 1er janvier 1884. Lorsqu'une expédition de secours fut envoyée à la recherche de la mission, elle découvrit, le 21 octobre 1884, au camp Clay, à quelques kilomètres au nord du cap Sabine, le lieutenant Greely et six de ses compagnons, seuls restes de l'expédition polaire.

LES SECRETS
DE
MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE
LE GRAND-ŒUVRE
CHAPITRE VI
SUITE (1)

Notre croisière continuait depuis une semaine environ, quand un beau jour, par suite d'une fausse manœuvre, mon camarade, le prince hindou, perdit l'équilibre et fut précipité à la mer.

Pour un nageur de sa force, un pareil accident n'avait aucune importance, et je m'attendais, connaissant son habileté, à le voir reparaître aussitôt.

Erreur profonde. De longues minutes pleines d'angoisses se passent, et le pauvre diable est toujours sous les eaux. Voir périr une créature humaine, quelque peu intéressante qu'elle soit, est toujours terriblement émouvant, fût-ce un criminel.

Aussi, tout en me disant que cette noyade inespérée, — qu'un cause finalier qualifierait de providentielle — va bien simplifier la situation et débarrasser fort à propos Monsieur Synthèse, je ne pouvais m'empêcher de déplorer la mort violente de ce beau gars, tout à l'heure si plein d'exubérance.

Dix minutes s'étant écoulées en recherches infructueuses, il devenait évident que tout espoir de le retrouver devait être abandonné.

— Bah! dit en manière de consolation le capitaine, un Hindou!

— Mais je le croyais Européen, répondit le professeur de zoologie.

— Sous sa couche de charbon, c'est possible.

« Il figure pourtant comme Hindou au rôle de l'équipage. »

A ce moment, le chalut remontait.

— Eh! pardieu! voici notre homme, s'écrie le capitaine, en reconnaissant le faux soutier empêtré dans les mailles du filet et proprement emprisonné avec une douzaine de gros poissons.

« Je ne m'étonne plus, s'il lui était impossible de tirer sa coupe! »

M. Roger-Adams, je dois le dire, fut très convenable. Sans même répondre au capitaine, il s'empresse de couper les mailles du filet, d'arracher le corps inerte du noyé, et de lui prodiguer, en sa qualité de médecin, les secours les plus empressés, comme aussi les plus éclairés.

Pendant longtemps le malheureux ne donna pas signe de vie, en dépit des plus énergiques efforts.

— Bah! laissez donc, un Hindou! répéta le capitaine avec son montrueux égoïsme d'homme qui a longtemps fait la traite des Orientaux.

— Un homme! capitaine, répondit non sans dignité le professeur. »

Ma parole, j'allais être pris à l'accent qui ponctue ce mot, quand je surprends un signe adressé par le zoologiste à mon balourd de Hollandais, et pouvait signifier :

— Etes-vous absurde! mon pauvre capitaine.

— Un homme et un superbe! reprend imperturbablement l'officier, qui a sans doute compris.

— Je vous serais obligé de le faire transporter sur cet îlot.

« Nous serons plus à l'aise pour le faire revenir à la vie.

— Comment! vous pensez qu'il en réchappera...

— Je l'espère, capitaine.

« Il me semble que la circulation commence à se rétablir.

« Mais hâtons-nous, je vous en prie! »

Le noyé, transporté sur le roc corallien, nous restâmes à bord, très intrigués, et nous demandant pourquoi le professeur mouillait si consciencieusement sa peau à frotter celle de notre camarade. Tandis qu'il était si facile de nous employer, à tour de rôle, à cette besogne fatigante.

J'allais, à mon grand contentement, posséder le mot de cette énigme.

Au bout d'une heure, mon copain avait repris connaissance, et, après un long entretien avec le capitaine et le professeur, nous revenait brillant de force, de santé, lessivé à fond, frotté à tour de bras, superbe, resplendissant.

Il reprit modestement sa place à la machine, mangea de bon appétit, se mit à casser son charbon, fit tant et si bien que ce noir enduit, pour lequel il professait tant de sympathies, lui recouvrit bientôt la face et les mains.

Je grillais d'impatience de me trouver seul avec lui pour l'interroger, puisque, en ma qualité de complice, il ne me cachait rien.

Très heureusement, le capitaine nous fit savoir que, par extraordinaire, nous avions congé pour l'après-midi, et que nous serions libre de nous promener au milieu des cocotiers couvrant le petit continent.

Je profitai de cette aubaine inespérée pour m'isoler avec mon camarade qui, loin de me faire aucun mystère de son aventure, me la raconta avec force détails, et m'embaucha de gré ou de force.

J'abrège son récit, en me contentant de l'analyser, car la joie le rendait à ce point prolixe, que je n'en finirais pas.

J'ai dit et répété jadis que mon collègue, débarrassé de son inévitable enduit de charbon, est un homme superbe, un de ces types merveilleux, encore assez fréquents dans l'Inde, et qui ferait la joie d'un statuaire en quête de modèle irréprochable.

Je n'ai pas à le dépeindre ici, car ma description ne serait qu'un signalement et le dépoétiserait.

En voyant inanimé cet être qui personnifie si admirablement l'idéal de la beauté humaine, une pensée diabolique germe dans le cerveau du professeur de zoologie.

— Il faut absolument que je le rappelle à la vie, » se dit-il en le faisant, et pour cause, transporter sur l'îlot, assez loin de nos yeux et surtout de nos oreilles.

(1) Voir les nos 15 à 57.

Pendant qu'il opérait, avec une énergie singulière, l'œuvre de sa résurrection, il fit part de son projet au capitaine qui dut l'approuver pleinement, puisque, en s'éveillant comme un homme très étonné de se trouver encore en vie, le noyé les voit complètement d'accord.

Son premier mot est une malédiction à l'endroit de Monsieur Synthèse, puis, il prononce le nom de la jeune fille avec une singulière expression de douceur et de regret.

— Tiens!... tiens!... remarque en passant le professeur, un héros de roman...

— Ennemi du bonhomme...

— Et très féru de la jouvencelle, si je ne m'abuse.

— Tout s'arrange à souhait, et voici la besogne presque faite, avant même que nous soyons entré en matière. »

Puis, s'adressant à l'Hindou, qui le regarde effaré, il ajoute :

— Dis-moi, garçon, tu le hais donc bien?

— Je mangerais son cœur tout palpitant.

— Et elle?

— Tais-toi!... que t'importent, après tout, et ma haine pour lui, et mon amour pour elle?...

— C'est que tu as parlé, tout à l'heure.

— Encore une fois, que t'importe!

« Puisque tu es l'esclave de ce vieillard maudit, et que tu as mon secret, tu peux me jeter d'où je sors...

« Je ne crains pas la mort!

— Il ne s'agit pas de mourir.

« Dis-moi, garçon, voudrais-tu, du même coup, satisfaire à la fois les deux sentiments qui me semblent être l'essence même de ta vie?

— Parle! que faut-il faire?

« Je suis prêt à tout.

— C'est qu'il faudrait quelques explications préliminaires qui, peut-être, ne seront pas tout à fait à la portée de ton intelligence.

L'Hindou sourit dédaigneusement, et ajouta :

— Je ne suis pas ce que je parais être : un coolie! moins qu'un coolie, un paria!

« J'ai étudié dans vos écoles, et les éléments des sciences ne me sont pas inconnus.

— Eh bien! apprends donc, en bloc, sauf plus tard à te donner des explications plus détaillées, que Monsieur Synthèse prétend créer, en quelque sorte artificiellement, un homme dans le laboratoire construit sur l'atoll.

— Je sais cela, mon camarade me l'a expliqué.

« Du reste, c'est conforme aux rites bouddhiques.

— Ah! tu as un camarade, un complice, alors.

— Un Européen, un *detective*.

— Bah! s'écrie le professeur stupéfait, la police s'occupe de nous!

— Plus maintenant.

— N'importe! Il faudra nous faire connaître ce personnage.

— Dis d'abord ce que tu veux faire de moi.

— C'est juste.

« Cet homme, ce sujet, à l'élaboration duquel on travaille depuis longtemps déjà, est destiné par avance, dans l'esprit du bonhomme, à devenir l'époux de la jeune fille.

— Je le tuerai!

— Mais non, puisque ce sera toi.

— Je ne comprends pas.

— Ecoute, tâche de comprendre, et ne m'interromps plus.

« Je doute que cette théorie de l'évolution, conforme en effet aux traditions bouddhiques, soit susceptible de se réaliser jusqu'au bout dans la pratique.

« Dans tous les cas, il ne le faut pas, du moins comme l'entend Monsieur Synthèse.

« Comme l'expérience touche à sa fin, que le souci de nos intérêts exige une réussite apparente, voici ce que nous attendons de toi.

« Au moment fixé par moi, tu t'introduiras sous la coupole de verre couvrant la lagune de l'atool.

« Tu seras habilement dissimulé sous un monceau de plantes marines — du reste, je me charge de toute la mise en scène, qui sera sérieuse — et tu apparaîtras, en temps et lieu, comme si tu étais la vivante incarnation de tous les êtres qui se sont succédé dans le laboratoire depuis notre arrivée.

« Tu seras, en un mot, l'homme idéal rêvé par le Maître, et personnifiant les perfections tout au moins physiques, dont l'être ayant une telle origine doit se trouver nécessairement pourvu.

« Car, il n'y a pas à dire, tu possèdes réellement la physionomie de l'emploi.

« Comme, en raison de cette origine, tu es agréé d'ores et déjà par le bonhomme; comme en fille respectueuse, mademoiselle Anna doit souscrire à toutes les exigences de son aïeul, et comme, en fin de compte, tu es un prétendant fort sortable, je pense qu'elle n'élèvera pas la moindre objection.

« Tout cela te semble-t-il réalisable?

— Oui... c'est trop facile.

« Quelles sont les conditions? Car ce n'est pas par simple dévouement pour moi que ces propositions me sont faites.

— Parbleu! Tu comprends à demi-mot, et c'est plaisir de traiter une affaire avec toi.

« Tu sais que Monsieur Synthèse est scandaleusement riche.

— Peu m'importe!

— Mais, il nous importe beaucoup à nous.

« Quelques bribes de cette fortune, des bribes insignifiantes, eu égard à son chiffre, constitueraient pour ce cher capitaine et pour moi une véritable opulence.

— Ah! c'est de l'argent que vous voulez? demanda l'Hindou avec une nuance très caractérisée de dédain.

— Tu l'as dit.

« Il y a à bord des valeurs fabuleuses en or et en diamants : tu nous feras l'abandon d'une quantité que nous fixerons ultérieurement.

« Tu acceptes, n'est-ce pas?

— J'accepte!

« Et Synthèse... qu'en ferai-je après?

— C'est ton affaire.

« Nous t'introduirons dans la place, nous réalise-

rons tes plus chères espérances, à la condition que tu nous enrichisses ; le reste nous importe peu.

« Ce cera à toi de te débrouiller plus tard en famille.

— Et si Synthèse reconnaît cette supercherie ?

— Ne t'inquiète pas de cela. J'en fais mon affaire.

« Il se ramollit de nouveau, et je suis certain de lui faire croire tout ce que je voudrai.

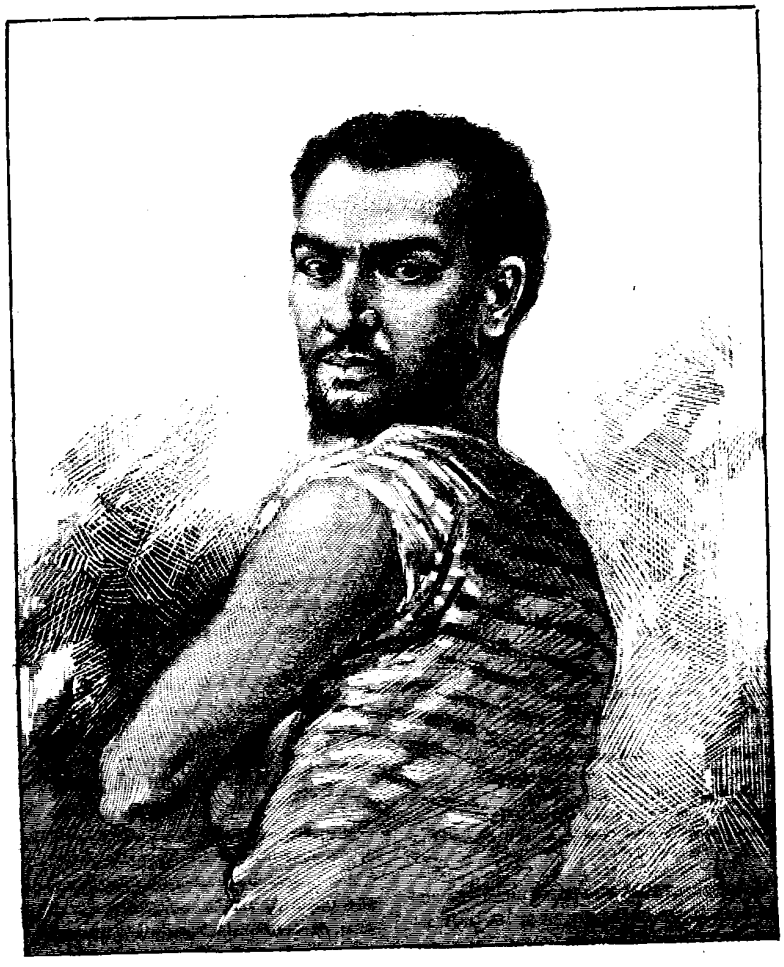
— Mais elle !...

« Quand doit-elle revenir ?

— On l'attend d'un moment à l'autre... dans quelques jours au plus tard.

« As-tu de nouvelles objections à nous présenter ?

— Aucune.



M. Synthèse. — Tu seras en un mot l'homme idéal rêvé par le maître (p. 92, col. 2).

« Je ferai ce que vous ordonnez, à la condition que vous remplirez tous deux vos promesses.

— A propos, et le détective ?

— Je ne veux pas qu'on lui fasse de mal.

« Il m'a sauvé jadis la vie.

« C'est un pauvre diable, et il se contentera de peu.

— Si tu nous garantis sa fidélité, nous l'enrichirons.

« S'il n'est pas sûr, ou s'il pense à nous trahir, on se débarrassera de lui, n'est-ce pas, capitaine ?

— Oui.

— Je réponds de lui.

Telle est, Monsieur le préfet, sauf plus amples détails, la scène que mon copain m'a racontée peu de temps après, et à laquelle je faisais allusion au commencement de ce rapport.

Et j'ajoute de nouveau, en terminant : Pauvre père Synthèse !

Comme il a bien placé sa confiance, en se livrant pieds et poings liés à ces deux coquins !

Je me suis toujours défié du capitaine, ce Hollandais retors et pansu; mais le professeur de zoologie me semblait un homme correct.

Je ne me serais jamais attendu à voir l'héritier d'un nom célèbre dans les sciences et justement honoré par deux générations aussi mal verser par âpreté, par amour désordonné de la richesse.

En dépit de mon scepticisme professionnel, je n'aurais pas soupçonné une pareille absence de sens moral.

Et ces gens-là ont la prétention de nous traiter de haut, nous autres policiers !

Mais, je ne suis pas là pour philosopher. Me voici donc, je le répète, complice bien involontaire d'une vulgaire infamie qui peut avoir pour dénoûment un ou plusieurs assassinats.

Le dénoûment approche, et je crains qu'il ne soit terrible. Si encore le capitaine Christian était de retour à l'atoll ! Si Monsieur Synthèse était plus accessible ! Si le préparateur de chimie, mon ancien professeur de matières explosives, n'était pas aussi toqué !

Enfin, je ferai pour le mieux en temps opportun, quitte à ne rien faire du tout si je me heurte à l'impossible. Le souci de sauver ma peau doit pourtant entrer aussi en ligne de compte.

En attendant le jour où j'aurai l'honneur de venir à la « Maison » vous présenter mes respects et me remettre à votre disposition, veuillez agréer, Monsieur le préfet, l'expression du plus absolu dévoûment de

VOTRE NUMÉRO 32.

P.-S. Cette lettre aura peut-être un post-scriptum, si je manque d'occasion pour l'expédier de suite.

CHAPITRE VII

Lamentable histoire. — Les parents d'Anna. — Morte de douleur. — Un misérable. — Appréhension pour l'avenir. — Un aïeul. — Pourquoi le Grand-OEuvre? — Nouveau Prométhée. — Pourquoi chercher si loin?... — Complications inattendues. — Souvenir à l'*Indus*. — Famille maudite. — Les exploits d'un gredin. — Deux jolis compères. — Où la sécurité de Monsieur Synthèse est sérieusement menacée. — A Cooktown. — Comédie précédant le drame. — Mystères expliqués. — Après la catastrophe du *Godaveri*. — Rapatriement des coolies. — Quitte ou double. — En route pour la mer de Corail.

Ce n'est pas sans de graves raisons que Monsieur Synthèse manifeste en toute occasion, pour les prétendants, quels que soient leurs mérites, une défiance, on pourrait même dire une animadversion qui va jusqu'au parti pris le plus formel.

Mais aussi le vieillard a été si cruellement déçu, jadis ; ses affections paternelles ont sombré dans une catastrophe si épouvantable et si imprévue, que ce parti pris, si exagéré qu'il soit, n'en a pas moins, pour lui, sa raison d'être.

Sa fille unique, après lui avoir prodigué, pendant dix-huit années, de ces joies que seuls peuvent concevoir et apprécier les vieillards, s'était vue recherchée par un brillant officier de la marine hollandaise qui revenait de l'armée des Indes.

Ces attentions, de tous points honorables, ayant été favorablement accueillies par la jeune fille, il fut bientôt question d'un mariage.

Le futur époux, sans fortune il est vrai, se présentait avec l'apport d'un nom très estimé, d'un grade important déjà et surtout d'un physique des plus séduisants.

Aussi riche d'affection que de millions, Monsieur Synthèse, devant la volonté formelle de sa fille d'épouser l'officier, consentit à cette union et se dit : « J'aurai deux enfants ! »

Certes, jamais jeunes époux ne possédèrent, comme à souhait, les éléments les plus variés du bonheur le plus parfait. Jeunes tous deux, également beaux, doués l'un et l'autre d'une intelligence hors de pair, riches de façon à réaliser les fantaisies les plus invraisemblables, n'ayant rien à désirer, pouvant faire le bien sans compter... tout semblait concourir à rendre cette félicité plus durable; plus absolue.

Jamais, hélas ! union ne fut plus malheureuse, car jamais choix ne fut plus déplorable.

En dépit de sa beauté, de son élégance, de l'austère éducation reçue dans une famille recommandable, Meinherr Hendrik van Praët, l'époux de l'infortunée jeune fille, était le pire des misérables !

Sa réputation de parfait gentleman?.. Mensonge ! Sa tendresse des premiers jours?.. Mensonge ! Son honorabilité même?.. Encore et toujours mensonge !

Avide, joueur, libertin, ivrogne, hypocrite, bref dépravé comme un bagne, il avait simplement couché en joue une dote princière, sans même concevoir un atome de sympathie pour l'adorable créature qui lui apportait, avec l'opulence, une affection infinie.

Mais aussi, comme le misérable sut jouer son rôle de soupirant en comédien consommé !

Du jour au lendemain tout changea de face. Toute contrainte disparut, et les instincts crapuleux, un moment engourdis ou plutôt dissimulés, se manifestèrent bientôt avec un sans-gêne révoltant. Le gredin, n'ayant plus rien à cacher, jeta le masque et se montra ce qu'il était.

Naïve comme un enfant, entourée d'affection depuis le berceau, la pauvre jeune femme, née pour l'amour, méconnue, délaissée, brutalisée même, se sentit mortellement frappée au cœur.

Mais, héroïque autant que fière, elle ne proféra pas une plainte, cacha soigneusement sa blessure à son père, et doucement se laissa mourir.

L'affection de Monsieur Synthèse, pour être des plus ardentes, n'en était pas moins clairvoyante. Voyant peu à peu sa fille périr, soupçonnant peut-être une faible partie de la vérité, il l'interrogea habillement, sollicita une confidence et n'apprit rien.

La malheureuse enfant qui, malgré tout, aimait encore l'homme qu'elle n'estimait plus, ne voulait pas se plaindre parce qu'elle ne pouvait être consolée.

Le mal incurable qui la consumait faisant des progrès de plus en plus effrayants, l'infortuné père, maudissant sa science pour la première fois impuissante, apprit enfin l'atroce vérité qui échappa à la mourante pendant son délire.

En vain le vieillard, édifié sur la cause de cette affreuse consomption, fit appel à tout son génie ; en vain les remèdes les plus héroïques furent mis en

œuvre ; en vain, employa-t-il ces forces mystérieuses dont on commence aujourd'hui l'application, et qui sous le nom de *suggestion* produisent de véritables miracles.

Le moindre choc devait amener la catastrophe. Ce choc fut produit par la naissance d'une adorable fillette, dont le premier cri ne put réveiller la moribonde, et qui l'eût peut-être sauvée.

Cette fillette, dont le berceau s'éleva près d'une tombe, reçut le nom d'Anna, qui était celui de sa mère.

On peut juger quelle fut la fureur de Monsieur Synthèse contre le bandit qui avait ainsi assassiné son enfant ! Lui refusant même le titre de père du petit être que lui avait légué la mourante, ne rêvant plus que vengeance, voulant appliquer lui-même la peine du talion, tant il se croyait, en son âme et conscience, le droit de se proclamer justicier, il poursuivit avec acharnement le misérable, qui put heureusement se dérober par la fuite.

Oui, heureusement, car la destinée vengeresse empêcha le vieillard de reparaître devant l'enfant souillé du sang de son père, quelque indigne qu'il fut.

Monsieur Synthèse apprit, deux ans après, qu'il avait été tué à Sumatra dans une révolte contre les Atchés.

On concevra sans peine de quelle tendresse le vieillard, ainsi cruellement éprouvé, dut entourer la frêle créature qu'il vit croître jour par jour, sans la quitter d'un instant, radieux à ses premiers sourires, transporté à ses premiers bégaiements, éperdu, désespéré aussi par un cri, par un bobo, par l'apparence même d'un malaise !

Pour elle, l'illustre savant dit adieu momentanément à la science qui l'eût distrait, ne fût-ce qu'un moment, et eût ravi à l'enfant quelques minutes de tendresse.

Pour elle, ce septuagénaire sut se faire enfant aussi. Il partagea ses jeux, après lui avoir appris à parler en guidant ses premiers pas, et commença son instruction en jouant. Mais aussi, comme il fut récompensé par l'amour immense, infini, que lui témoigna de tout temps la mignonne créature !

En elle il voyait, moralement et physiquement, revivre peu à peu sa pauvre chère morte, dont elle avait déjà la grâce, la douceur, la bonté, comme aussi l'intelligence primesautière et les élans de tendresse.

Du misérable dont elle portait le nom, rien ! Rien que ce nom, et c'était encore trop !

Cependant Monsieur Synthèse, voyant peu à peu l'enfant se transformer ainsi en une ravissante jeune fille, sentit bientôt renaître ses appréhensions, on pourrait dire ses terreurs.

Si les années écoulées depuis la catastrophe avaient lentement engourdi sa douleur, si l'enfant avait de jour en jour pris la place de la mère, sans faire tort à sa mémoire, la plaie que le vieillard portait toujours au cœur n'en était pas moins incurable, en dépit de cette réincarnation. Et le moindre rapprochement suffisait à l'aviver.

Ce rapprochement, Monsieur Synthèse en était amené à l'opérer de plus en plus souvent, à mesure que sa petite-fille arrivait à l'âge qu'avait sa mère au moment où sa vie fut brisée.

Instruit par cette douloureuse expérience, sachant que rien ne saurait prévaloir contre les lois de la nature auxquelles il faut fatalement obéir, le vieillard se demandait avec angoisse si elle aussi n'allait pas lui échapper ! La vie, jusqu'alors capitonnée de roses, n'allait-elle pas se transformer en cet enfer où succomba sa malheureuse mère ?

Que faire, que résoudre, en présence d'un précédent aussi lugubre ?

D'autre part, les années s'étaient écoulées, et bien que sa vigueur semblât pour longtemps encore défier les années, Monsieur Synthèse se sentait vieux, bien vieux !

Pour la première fois, peut-être, il commençait à envisager, avec une sorte d'épouvante, le moment où il lui faudrait dire adieu à l'existence, non pas que ce philosophe appréhendât la mort elle-même en tant qu'événement physiologique ; mais parce que, devant lui, se dressait à chaque instant ce problème redoutable...

— Pauvre petite ! que deviendra-t-elle quand je ne serai plus là ?

Hélas ! les vieillards ne devraient pas avoir le souci cruel de laisser sans soutien des enfants en bas âge !

A qui pouvait-il confier tant de grâce exquise, tant d'adorable bonté ? Quel homme saurait comprendre et apprécier cette frêle nature de sensitive, à laquelle l'infortune maternelle avait légué une impressionnabilité presque maladive, et qu'un mot, un geste, un rien suffirait à briser ?

Y avait-il même dans le monde entier un homme possédant non seulement les qualités, mais encore les vertus nécessaires pour adorer cette adorable créature, savoir la faire évoluer dans la vie sans heurts, sans cahots, et lui continuer, à chaque instant, cette inépuisable tendresse dont elle avait toujours été comme enveloppée, et qui l'avait sans cesse pénétrée jusqu'aux replis les plus intimes de son être ?

(*à suivre.*) Louis BOUSSENARD.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

LES INONDATIONS DANS LES MINES. — Les journaux hongrois font le récit extrêmement émouvant des aventures de vingt mineurs qui, enfermés par une inondation subite au fond d'une des mines de Salgo-Tarjan, ont été sauvés comme par miracle après une captivité qui avait duré depuis le 7 novembre à six heures du matin jusqu'au 9 à sept heures du soir, c'est-à-dire pendant soixante et une mortelles heures, pendant lesquelles, dans l'eau parfois jusqu'au cou, ils étaient tourmentés par la faim au point d'avoir mangé leurs ceintures en cuir et leurs tuyaux de pipe, et exposés à être asphyxiés par les gaz méphitiques. C'est grâce à des mesures de sauvetage aussi actives qu'intelligentes prises par les employés et

les ingénieurs de l'administration des mines que les malheureux ont pu être secourus à temps. On a travaillé jour et nuit à leur sauvetage, perçant des ouvertures pour leur donner de l'air, travaillant à l'écoulement des eaux et frayant un passage pour arriver jusqu'à eux. Le 9 novembre, à sept heures du soir, les ouvriers ensevelis dans la mine faisaient une prière commune, — la dernière peut-être, — lorsque, tout à coup, ils virent briller une lumière. Des cris de joie, dans lesquels les malheureux avaient mis tout ce qu'il leur restait de force, ont retenti dans la mine, et une demi-heure après tous étaient sauvés.

UN INCENDIE PROVOQUÉ PAR UNE INONDATION. — Le 13 décembre, à 4 heures du matin, un incendie a complètement détruit un hangar appartenant à M. Charles Lagier, situé derrière ses tanneries, au bord du Doubs. Il était difficile de s'expliquer, de prime abord, comment le feu avait pu prendre dans un hangar dont la partie inférieure était encore baignée par le débordement récent de la rivière. On parlait déjà de malveillance; mais bientôt on apprit, à la stupéfaction générale, que le sinistre n'était pas dû à une main criminelle, mais bien à l'inondation même, et voici comment.

Le bâtiment incendié se composait d'un rez-de-chaussée et d'un étage. La partie supérieure était remplie d'écorce de chêne en bottes, et le rez-de-chaussée, divisé en deux pièces par une cloison en bois, renfermait, d'une part, un amas de tan, et de l'autre, environ 10,000 kilogrammes de chaux grasse. Sous le fait de l'élévation de température produite par le contact de l'eau avec la chaux vive, une cloison prit feu et propagea l'incendie dans les écorces sèches de l'étage supérieur.

Ainsi, l'eau avait mis le feu!

LES POISSONS VOLCANIQUES. — En 1803, de Humboldt fut assez heureux pour être témoin d'une éruption du du mont Cotopaxi, un des pics des Andes septentrionales, pendant laquelle un grand nombre de poissons furent rejetés par le volcan. Cette observation a été faite souvent et tout récemment encore, depuis de Humboldt, par d'autres voyageurs qui, comme lui, ont vu des poissons vomis par la montagne pendant ses éruptions. Le phénomène n'est pas particulier au Cotopaxi, il s'étend à d'autres centres volcaniques tels que Tungurahua, Sungay, Imbaburu, Cargueirago, etc., dans la même chaîne. Des cratères de ces volcans ou des fissures situées sur leurs flancs, à une altitude de 5,000 mètres, s'échappent des poissons, appartenant tous à la même espèce l'*Argas cyclopeum*. Leur présence est assez difficile à expliquer. On les a signalés dans quelques lacs situés sur les flancs de ces montagnes. Peut-être des fissures souterraines font-elles communiquer ces lacs avec le cratère du volcan

LE PARASITE DE LA LIMULE. — La partie terminale de l'intestin de la limule est l'habitat d'un infusoire parasite d'une forme ovoïde, avec une bouche sub-terminale. Cet infusoire présente un bouquet de longs cils, insérés sur le pourtour de la bouche. De celle-ci part un tube œsophagien rigide, qui s'enfonce obliquement dans le parenchyme et se termine brusquement vers le milieu du corps; il présente deux lames d'aspect corné, ayant la forme d'une faux allongée, opposées l'une à l'autre et proéminant dans la cavité du tube; l'une est insérée suivant la ligne médiane dorsale, l'autre suivant la ligne médiane ventrale. Le corps de cet organisme est entouré d'une cuticule présentant un double système de stries superficielles qui se coupent obliquement, et à structure aréolaire; elle recouvre le parenchyme du corps. Vers l'extrémité du corps, rejetée vers la face dorsale, se voit une petite dépression tégumentaire à terminaison interne douteuse (anus?). L'examen du parasite de la limule est dû à M. Kunstler.

L'EXPÉDITION NANSEN. — Voici de nouveaux renseignements, de source danoise, relatifs à l'expédition Nansen que nous avons signalée déjà dans la *Science Illustrée*.

La traversée des immenses glaciers qui recouvrent le Groenland par M. Nansen et ses courageux compagnons a présenté des difficultés inouïes. La caravane, composée de six personnes, quatre Scandinaves et deux Lapons, fut débarquée, au milieu de juillet, sur la banquise qui bloque la côte orientale du Groenland. Pour atteindre la terre, les explorateurs durent marcher sur des glaces flottantes, hérissées de monticules, séparées les unes des autres par d'étroits canaux et toujours en mouvement sous l'action des vents et des courants. Toute la journée, il fallait sauter de bloc en bloc; cet exercice ne dura pas moins de douze jours.

Finalement l'expédition atterrit et, le 15 août, elle s'engageait sur les glaciers. Que fut ce voyage, nous ne le savons pas encore exactement; pour cela il faudra attendre la publication de la correspondance de M. Nansen, mais, d'après une lettre d'un des membres de l'expédition, la traversée des glaciers a présenté de terribles dangers. La caravane a subi des températures de 40 à 50° de froid et a été exposée à de furieuses tempêtes de neige. Finalement, après quarante-six jours de voyage sur la glace, les explorateurs arrivaient sur la côte occidentale du Groenland, au fond d'une baie déserte voisine de Godthaab. Avec une tente et un sac, ils fabriquèrent une misérable barque, et c'est dans cet équipage que deux d'entre eux réussirent à atteindre Godthaab, la colonie danoise la plus importante de cette région.

Ces nouvelles ont été apportées par un vapeur qui a quitté le Groenland méridional au milieu d'octobre. Une demi-heure avant le départ de ce bâtiment, un exprès arriva, apportant des nouvelles de Nansen.

Maintenant les communications entre l'Europe et le Groenland sont interrompues pour de longs mois. Les courageux explorateurs devront donc hiverner là-bas. Quelque incomplets que soient les renseignements qui sont parvenus, on peut néanmoins affirmer dès aujourd'hui que l'exploration Nansen comptera parmi l'une des plus périlleuses et des plus fécondes en résultats scientifiques qui aient été exécutées dans les régions polaires.

Correspondance.

M. WATTEBLED, *à Paris*. — 1° *Physique* de Jamin, chez Gauthier-Villars.

2° Il y a une grande quantité d'ouvrages d'*électricité et de magnétisme;* consultez le catalogue de Gauthier-Villars.

3° *L'Éclairage électrique*, 1 vol. in-8°, par Fontaine, chez Baudry.

4° Dans la collection de la *bibliothèque des merveilles*. Hachette, éditeur. V. Ternant, *la Télégraphie électrique*, 2 vol. in-18.

Le Gérant : P. GENAY.

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

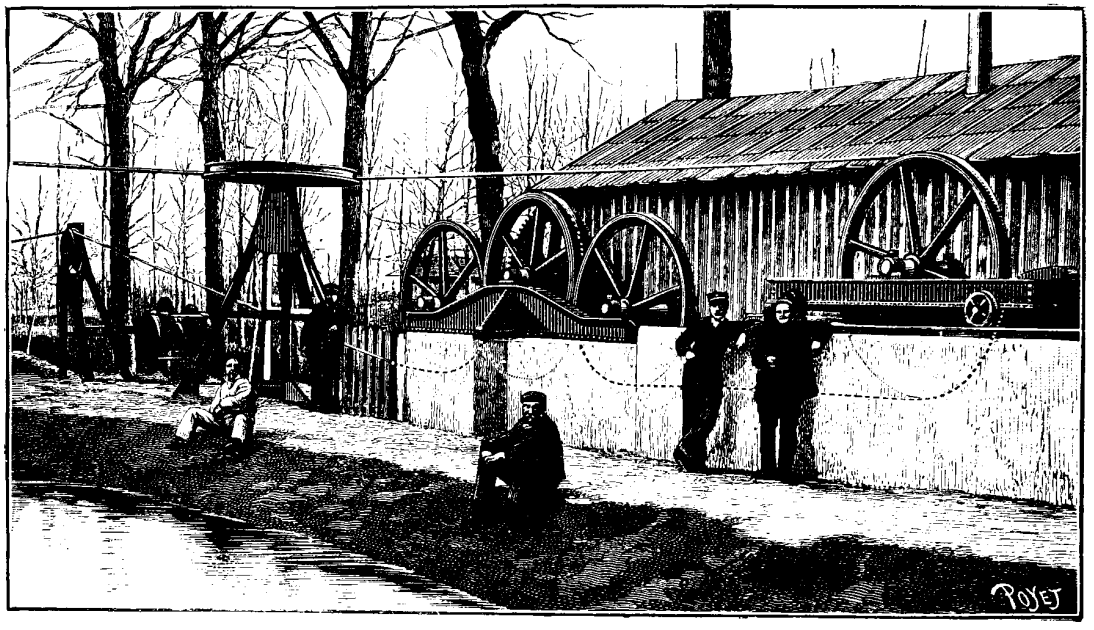
—

TRACTION DES BATEAUX

PAR CABLE

Sur les grands cours d'eau, le remorquage des convois de chalands se fait généralement soit au moyen d'un remorqueur à vapeur, soit au moyen d'un bateau toueur qui prend son point d'appui sur une chaîne immergée dans le fleuve. Sur la plupart des canaux, au contraire, la petite section de la voie navigable et le nombre relativement considérable des écluses restreignent trop la vitesse et la longueur des des convois pour qu'on puisse employer utilement les deux modes de traction dont nous venons de parler. On en a été réduit jusqu'ici, presque partout, à haler séparément chaque chaland, en employant la traction par hommes ou par animaux.

Des essais avaient déjà été tentés, mais jusqu'ici sans succès, pour utiliser la force mécanique. La solution la plus rationnelle paraît être l'application du système employé pour la traction des tramways au moyen d'un câble funiculaire. Si l'on installe, en



TRACTION DES BATEAUX PAR CABLE.
Bâliment de la machine motrice et poulies servant à actionner et à tendre le câble.

effet sur les berges un câble sans fin actionné par un moteur à vapeur ou une chute d'eau, les bateaux n'auront qu'à venir s'attacher séparément sur ce câble en mouvement pour être entraînés avec la même vitesse sur le canal. Les principales difficultés consistent dans le mode d'attaches de bateaux, dans les oscillations et la torsion du câble.

Nous allons voir comment le problème a été résolu par M. Maurice Lévy, le savant membre de l'Institut, dans les expériences qu'il vient d'entreprendre à Joinville-le-Pont, au point de jonction des canaux de Saint-Maur et de Saint-Maurice.

Ce point a été spécialement choisi parce que les canaux s'y rencontrent à angle droit, cas assez rare et qui présente le plus de difficulté pour faire tourner les bateaux.

Un câble métallique sans fin est installé sur chaque berge, à quelques mètres du bord, pour laisser libre le chemin du halage. Il est soutenu de distance en distance par des poulies à gorge qui sont folles sur des supports métalliques de 2 à 3 mètres de hauteur. En ligne droite, ces poulies sont verticales et ont 0m,75 de diamètre; dans les courbes, elles sont plus ou moins inclinées et ont un diamètre de 1m,50. A son point de départ, le câble passe sur trois grandes poulies actionnées par un moteur à vapeur installé dans un petit hangar situé au bord du canal. A droite, est une quatrième poulie portée sur un petit chariot muni d'un contrepoids qui sert à tendre toujours uniformément le câble.

De distance en distance, le câble porte des anneaux auxquels ont vient attacher la corde qui entraîne le bateau. Ces anneaux, fixés entre deux bagues, peuvent, néanmoins, tourner librement sur le câble, afin d'éviter les inconvénients de la torsion de ce dernier; ils sont munis, en outre, d'un axe de rotation perpendiculaire au premier.

Pour empêcher le câble de sortir de la gorge des

poulies, on l'y emprisonne au moyen d'un petit galet fixé sur le même bâti que la poulie. Celle-ci est munie de plusieurs crans pour laisser passer les anneaux d'attache.

Supposons qu'un bateau veuille se faire entraîner par le câble en mouvement. Un homme va sur la berge avec un canot portant la corde d'amarre; il passe celle-ci dans l'anneau au moyen d'une gaffe et l'attache à un petit appareil de déclenchement qui est relié au bateau par une cordelle. Puis il regagne dans son canot le bateau qui s'est déjà mis en mouvement sous l'action du câble.

On évite les à-coups au démarrage en rendant un peu de la corde d'amarre, soit au moyen d'un petit treuil à frein, soit tout simplement en la laissant dérouler autour d'un champignon. Cette dernière manœuvre peut être faite par l'homme au gouvernail.

Donc, avec ce nouveau système de traction, deux personnes suffisent à la rigueur par bateau, comme cela a lieu généralement sur les canaux. S'il faut un moteur et un mécanicien, on supprime par contre les chevaux et leurs conducteurs.

Lorsqu'on veut rendre le bateau indépendant du câble, il suffit de mollir un peu la corde d'amarre ou de tirer sur la cordelle de l'appareil de déclenchement. Le déclic fonctionne et lâche le petit brin de la corde d'amarre qui se dégage alors de l'anneau d'attache.

On ne donne au câble qu'une vitesse d'environ 4 kilomètres à l'heure. Cette vitesse est en effet limitée par la section du canal et par la longueur des biefs entre les écluses. Elle est néanmoins à peu près double de celle que l'on obtient avec la traction par chevaux.

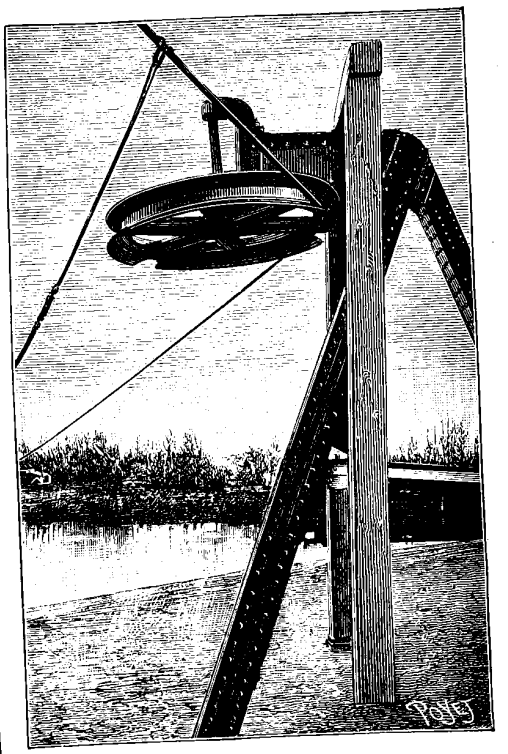
Les essais dont nous venons de parler ont été entrepris sur l'initiative de M. Guillain, directeur de la navigation au ministère des Travaux publics. M. Mau-



TRACTION DES BATEAUX PAR CABLE.
Anneau d'attache de la corde d'amarre.

rice Lévy, ingénieur en chef des ponts et chaussées, a eu pour collaborateur son ingénieur, M. Pavie.

Cette première expérience, faite sur une longueur d'environ 500 mètres, ayant donné de bons résultats, M. Deluns-Montaud, ministre des Travaux publics, vient d'autoriser M. Maurice Lévy à faire l'applica-



TRACTION DES BATEAUX PAR CABLE.
Poulie inclinée pour guider le câble dans une courbe.

tion de son système sur une longueur de 5 kilomètres, et il y a tout lieu d'espérer qu'au point de vue pratique et économique cette nouvelle expérience sera tout à fait concluante. C. T.

GÉOLOGIE

LES ÉRUPTIONS VOLCANIQUES

ET LES TREMBLEMENTS DE TERRE EN 1888

SUITE ET FIN (1)

En outre de ce désastre, l'éruption a obstrué complètement le cours de la Nagase, une des plus larges rivières du district de Hibara-Mura.

Au moment de l'éruption, au milieu de la rivière s'est élevée subitement une montagne de 400 pieds de hauteur, arrêtant le cours de l'eau, qui forme actuellement un grand lac s'étendant chaque jour de plus en plus et menaçant d'inonder tous les environs. Des ingénieurs ont été envoyés par le gouver-

(1) Voir le n° 58.

nement, afin d'aviser aux mesures à prendre pour préserver le pays d'une inondation. Ils ont reconnu, d'ailleurs, qu'il n'y avait pas de danger immédiat.

Nous passons aux tremblements de terre qui se sont manifestés en 1888.

A la fin de décembre 1887, le 27, vers onze heures et demie du soir, on a ressenti un violent tremblement de terre à Solum, dans la province de Bratsberg, au sud-est de la Norvège. La secousse fut telle que les lits semblaient se soulever du sol, et que ceux qui les occupaient, terrifiés, s'empressèrent de sortir des maisons. L'agitation du sol dura quelques secondes et fut accompagnée de plusieurs détonations. Au jour, on constata plusieurs larges crevasses dans le sol; le mouvement avait eu lieu de l'est à l'ouest.

Dans un tremblement de terre qui s'est manifesté le 8 janvier, en Algérie, une maison a été renversée dans un village, tandis que le clocher de la maison d'école subissait d'importants dégâts.

La plus grande partie des habitants du petit village de Marengo (Algérie) furent réveillés, le 6 janvier 1888, entre onze heures quarante-cinq minutes et onze heures cinquante minutes du soir, par une assez forte secousse de tremblement de terre. Les trois oscillations observées étaient dirigées de l'est à l'ouest et étaient accompagnées d'un bruit sourd, ressemblant beaucoup au roulement d'un tonnerre éloigné.

La même secousse a été ressentie à Tipasa et à Zurich, villages situés, le premier, au nord-est, l'autre, à l'est de Marengo.

Le journal anglais *the Nature* signale des tremblements de terre qui ont eu lieu le 16 et le 17 décembre 1887, à Prinpolje, et à Plewlj, en Bosnie.

A Werny, dans le Turkestan, une secousse a eu lieu le 16 décembre, à minuit.

D'après un télégramme de Mexico, cette ville aurait éprouvé une violente secousse, le 2 janvier à sept heures.

Le 31 janvier 1888, on a éprouvé une légère secousse de tremblement de terre en Angleterre, près de Birmingham.

Le 3 février, le sol a été vivement agité sur une étendue considérable en Ecosse. A Perth, le phénomène a eu lieu vers cinq heures un quart du matin; il a duré environ une minute, et l'on a constaté cinq ou six secousses de l'ouest à l'est. Il a été ressenti distinctement dans les environs et à Aberfeldz, Acharn, Kenmare et Strathay. Ces districts avaient été éprouvés par un événement semblable il y a vingt ans.

Plus au nord et quelques minutes avant, on avait ressenti des secousses assez violentes, dans les comtés d'Inverness et de Ross, où le mouvement semblait venir du sud-ouest. A Beauly et à Strathglass, les secousses furent assez fortes pour déranger les meubles, jeter par terre les objets et, par suite, pour effrayer la population, qui s'est empressée de quitter les lits. Sur la côte ouest le mouvement a été très accentué.

Le 2 avril 1888, à neuf heures dix minutes du matin, on a ressenti de violentes secousses à Linthal, en Suisse (canton de Glaris). A Elm, les oscillations du sol furent si fortes que les murs d'une maison furent crevassés.

Le 11 avril, dans la soirée, plusieurs secousses ont eu lieu dans le nord du pays de Galles. A Langollen, pendant le service au temple, une secousse fut très nettement ressentie, et l'on constata des oscillations des murailles et du sol; de nombreux points de la vallée furent aussi éprouvés. Un fermier de Craig crut que les bâtiments de son exploitation allaient s'écrouler. Des secousses furent observées à Corwen, à Bola et à Dolgelly.

Une forte secousse a été ressentie dans la nuit du 7 au 8 février, à Monastir (Tunisie), vers trois heures du matin.

Une secousse a été ressentie, le 4 mai 1888, à huit heures cinq minutes du soir, à Neuf-Eglise (Puy-de-Dôme). La propagation s'est faite du sud au nord. Elle a été précédée d'un roulement souterrain très fort, que tout le monde, surtout les personnes qui étaient en plein air, ont comparé au roulement de plusieurs voitures pesamment chargées. Dans les maisons, le vacarme a été réellement effrayant : il semblait que les murs allaient s'effondrer. L'oscillation a duré de six à sept secondes, et pendant ce court espace de temps, il y a eu trois trépidations très violentes.

De l'avis général, la trépidation s'est surtout fait sentir dans le sens vertical. Quelques menus objets placés sur les étagères sont tombés, mais il n'y a pas eu de dégâts. Les pendules ne se sont pas arrêtées, elles ont été seulement dérangées de leur aplomb, ce qu'indiquait le tic-tac irrégulier du balancier. Cependant, dans la commune même, une cheminée s'est écroulée.

A Menat, chef-lieu du canton, distant de 5 kilomètres (bâti sur un bassin de lignite), la secousse a été beaucoup plus forte : une dizaine de cheminées et une masure se sont écroulées. A Saint-Eloi, localité qui se trouve en plein bassin houiller, la secousse a été également très violente, tandis qu'elle était beaucoup moindre à 3 kilomètres, à Montaigut, placé sur une hauteur. L'éruption actuelle de l'Etna est-elle pour quelque chose dans ce tremblement de terre ou bien est-il purement local ?

Le 17 août, à Diano-Marina, localité détruite en 1887 par un tremblement de terre, on a ressenti, dans l'espace d'une demi-heure, trois fortes secousses accompagnées de grondements souterrains. La première secousse a été la plus forte. Il n'y a pas eu d'accident, mais la population épouvantée se réfugia sur la plage, où elle passa la nuit.

Le vice-consul de France à Erzeroum a donné des renseignements sur des tremblements de terre qui se sont produits à Horhov et à Erzindjian (Turquie d'Asie).

D'après les avis reçus de Keghi, district situé au sud-ouest d'Erzeroum, un accident géologique extraordinaire s'est produit (mai-juin 1888), à Horhov, village composé d'une centaine de maisons et

distant de 12 kilomètres du chef-lieu du district précité.

Les habitants de Horhov entendaient depuis quelques jours des bruits souterrains, venant du fond de l'emplacement même du village. Ces bruits persistaient encore, lorsque, tout à coup, le terrain occupé par le village, se détachant sur un circuit de plus de 1 kilomètre des terrains contigus, s'enfonça de $0^m,20$ environ.

Effrayée par ces symptômes menaçants, la population s'est immédiatement empressée d'évacuer le village et de se disperser dans les localités avoisinantes en attendant la fin du phénomène.

Cette précaution prise par les habitants de Horhov n'était pas inutile. Le lendemain même de son évacuation par les habitants, une grande partie du village s'est effondrée à une profondeur de plusieurs dizaines de mètres, tandis que sur l'autre partie, le sol se fendant en plusieurs endroits et en divers sens, toutes les maisons existant sur cet emplacement étaient précipitées au fond des profondes crevasses qui vènaient de s'ouvrir.

Environ un mois après l'accident de Horhov, deux secousses de tremblement de terre ont eu lieu à une distance de 8 kilomètres l'une de l'autre, à Erzincjian, ville distante de 56 kilomètres et au nord-ouest de Keghi. D'après l'avis officiel reçu à ce sujet par le vali d'Erzeroum, la première secousse a été assez forte et a duré quinze secondes. Une église arménienne, le dôme d'une mosquée, quatre minarets, avec une dizaine de maisons se sont écroulés, ensevelissant sous leurs décombres trois femmes et huit enfants.

En Europe, les tremblements de terre ont présenté moins d'intensité.

Une forte secousse a été ressentie dans toute la Bretagne le 15 mai 1888.

M. le baron de La Gatinerie, au château de Nedo, près Plandren (14 kilomètres au nord de Vannes), écrivait le jour même :

Ce matin, à cinq heures, on a ressenti à Plandren et dans les environs une forte secousse de tremblement de terre; elle a produit l'impression d'un mouvement de l'est à l'ouest. Chez moi, les portes et fenêtres ont subi un tremblement qui a pu durer de six à huit secondes.

M. le comte de Limur, président de la *Société polymathique du Morbihan*, a recueilli à Vannes les témoignages suivants :

M. L... a été surpris, vers cinq heures du matin, de sentir un frémissement du sol et un bruit comme la détonation d'une mine qui aurait eu lieu à quelques centaines de mètres dans la direction de l'est; il a même pensé à une poudrière qui aurait pu sauter. Dans sa maison, plusieurs personnes ont éprouvé la secousse. M. B... a pensé que la terrasse située sur les anciens murs de la ville venait de s'écrouler, et il est allé voir. Nombre d'autres personnes ont ressenti cette trépidation du sol. L'effet semble avoir été particulièrement marqué aux étages élevés des maisons, dans la partie nord de la ville.

M. Carré, directeur de l'Observatoire de la marine, à Lorient, signale deux secousses de tremblement de terre le même jour, à cinq heures vingt minutes : durée deux secondes.

A Saint-Méen (Ille-et-Vilaine), la vaisselle a été brisée dans plusieurs maisons ; la secousse a été ressentie à cinq heures trente minutes. Le phénomène a également été constaté à Rennes, à cinq heures vingt-sept minutes, et à Quimper, à cinq heures trente minutes.

La secousse de tremblement de terre qui s'est fait sentir à Rennes et à Lorient le 15 mai a eu son contre-coup dans presque toute la Bretagne, et même dans la partie du département qui touche au Morbihan. A Saint-Nazaire et à Pornichet, la secousse a été très sensible. Le mouvement semblait se produire dans la direction de l'ouest à l'est. A Rennes, c'est surtout dans le quartier de la place de Bretagne et de la rue Chatelain que ce phénomène a été observé. Au Grand-Saint-Méen, le même jour, à huit heures du matin, une secousse a aussi été ressentie.

Le *magnétographe* de l'Observatoire du parc Saint-Maur, à Paris, qui fut impressionné si nettement par le tremblement de terre de Nice, le 23 février 1887, n'a rien indiqué de particulier le 15 mai 1888, entre cinq heures et six heures du matin.

Une secousse de tremblement de terre a été ressentie le 14 mai, en Auvergne.

A Bucarest, le 19 août, à six heures cinquante-cinq minutes du matin, on a ressenti une secousse de tremblement de terre. Les premières trépidations ont duré un peu moins d'une seconde ; elles étaient faibles et nettement isolées les unes des autres ; après un intervalle d'une seconde, survint la vraie secousse, qui dura également une seconde. Tous les objets qui se trouvaient sur une console, ainsi que les ustensiles de la cuisine, s'entre-choquèrent. Le sens du mouvement était franchement vertical, et le faible déplacement horizontal semblait être dans la direction nord-sud.

En Écosse, le 4 août, à sept heures cinquante-trois minutes du matin, la petite ville de Kilsyth, située à 12 milles au nord de Glascow, a été épouvantée par un tremblement de terre fort alarmant. M. John Main a donné à la *Revue d'astronomie populaire* les renseignements suivants :

Le choc, qui a duré quelques secondes, s'est fait sentir distinctement non seulement dans la ville et les faubourgs, mais aussi assez loin dans les environs, jusqu'au petit village d'Auchanestarry. Les gens interrogés disent que l'impression ressentie faisait songer au choc violent produit par un corps très lourd tombant sur les maisons, en même temps qu'un bruit sourd et confus, semblable à celui d'une forte explosion dans le voisinage, se faisait entendre dans tout le district. Les gens se trouvèrent tout à coup secoués sur leurs chaises ou brusquement réveillés dans leurs lits; la vaisselle résonna; des portes furent violemment fermées ; les rues se remplirent de personnes épouvantées, et ce ne fut que

longtemps après qu'on s'aventura à rentrer dans les maisons.

Une personne digne de foi dit que le choc a présenté trois phases assez distinctes : d'abord il lui sembla que sa maison avait subi un choc extraordinaire ; puis elle sentit de violentes vibrations dans le sol, et enfin le parquet sembla se soulever en grinçant.

Il ne sera pas inutile d'ajouter que la même ville avait éprouvé un choc à peu près semblable, le 20 août 1886.

Plusieurs tremblements de terre ont été ressentis en Suède et en Norvège. En Norvège, de violentes secousses ont été observées dans différentes parties du Hardanger, sur la côte occidentale, dans la nuit du 17 juillet, un peu après minuit. Les maisons furent ébranlées et nombres d'objets furent renversés. Dans certains endroits, on compta jusqu'à trois secousses. L'aire du phénomène semble avoir été très limitée ; dans les parties du pays situées à quelques kilomètres, on n'a rien observé.

En Suède, dans la nuit du 28 juillet, vers trois heures du matin, un violent tremblement de terre a agité le sol d'une grande partie des rivages du nord de la mer Baltique ; les secousses ont été surtout violentes à Hernosand, à Ornskoldsvik et à Lungon ; dans quelques endroits on a ressenti deux et trois secousses, d'une durée de plusieurs minutes, affirment les correspondants. Partout ces mouvements étaient accompagnés de bruits souterrains. Enfin, le 17 août au soir, pendant un orage, on a éprouvé une violente secousse dans les environs de Ystad, en Scanie, à l'extrémité méridionale de la Suède.

Dans la matinée de ce même 17 août, un phénomène remarquable, que l'on doit sans doute attribuer aussi à un mouvement du fond de la mer, frappa d'étonnement les habitants de l'île de Rugen, dans la Baltique. On entendit un bruit sourd, qui semblait provenir de la mer, et bientôt deux énormes vagues, arrivant du nord-ouest, vinrent se briser sur le rivage, causant de nombreuses avaries à la flottille des petites barques. A ce moment, la mer était calme, et il n'y avait pas de vent.

En Amérique, on a noté des agitations du sol dans les localités où ce phénomène est habituel.

C'est ainsi qu'un violent tremblement de terre a éprouvé la ville de Santiago, le 13 mai, à onze heures trente minutes du matin, et y a causé d'autant plus d'alarmes que cette date est l'anniversaire du grand tremblement de terre de 1647, qui détruisit toute la ville.

Une nouvelle secousse très vive fut ressentie, le 16 du même mois, à quatre heures cinquante-cinq minutes du matin ; elle était accompagnée de forts bruits souterrains. Le 15 mai, la terre tremblait aussi à Valparaiso ; un seul choc vertical a eu peu de durée et n'a pas causé de dégâts. A Yumbel, on avait ressenti, le 10, des secousses très violentes.

De l'autre côté du continent, à Buenos-Ayres, on a constaté plusieurs mouvements du sol, dans la nuit du 4 juin. Une première secousse eut lieu à minuit dix-huit minutes, et quelques secondes après elle fut suivie d'une plus violente ; puis, à deux secondes d'intervalle, d'une troisième ; les oscillations, lentes, étaient très marquées et les objets mobiliers furent déplacés. Il n'y eut aucun accident ; cependant, nombre de personnes, effrayées, quittèrent les maisons pour se réfugier en plein air.

Ces secousses ont été ressenties non seulement dans la ville, mais dans toute la province, et même à Montevideo, sur l'autre rive de l'embouchure du fleuve.

Dans l'État de Sonora (Mexique), à Bavispe, un rapport du commandant des douanes mentionne une catastrophe géologique qui a eu lieu le 3 mai, à trois heures de l'après-midi. Les maisons s'écroulèrent dès la première secousse, surprenant les personnes dans leur lit. Trente-huit cadavres furent retirés, ainsi que deux cent huit blessés. D'autres secousses détruisirent Bavispe. Des crevasses profondes se formèrent sur les bords de la rivière ; il en sortait de l'eau chaude, et des langues de feu jaillissaient et incendiaient les bois. Le niveau de la mer monta ; l'eau devint bourbeuse et voisine de l'ébullition.

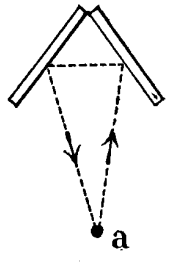
On aperçut, le 5 mai, dans la sierra du Piedras Verdes, à 14 milles au sud-est de Bavispe, une épaisse colonne de fumée, et des flammes dont la hauteur devait être considérable pour être visibles de si loin. On a ressenti des secousses jusqu'à Mexico, à plus de 600 lieues de Bavispe.

L. FIGUIER.

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

EFFETS D'UNE DOUBLE RÉFLEXION. — Chacun sait que les miroirs donnent des images symétriques des objets placés devant eux, le bras droit devenant le bras gauche de l'image et inversement. Mais si, prenant deux miroirs, nous les posons bord à bord de façon à leur faire former entre eux un angle un peu plus petit que 90°, et si, en *a* nous ouvrons un livre, grâce à la double réflexion indiquée par la ligne pointillée, il n'y aura plus renversement et les mots nous apparaîtront dans leur sens naturel. Plaçons nous en *a* et essayons de toucher une partie quelconque de notre vêtement, nous n'y arriverons qu'après maints tâtonnements, remuant notre bras droit quand il faudrait remuer le gauche, et *vice versa*.



LA CHAMBRE ET LE LIT DU MALADE. — La chambre la meilleure pour un malade sera celle qui recevra le plus de lumière et dont l'exposition au midi, excepté pour les pays chauds, permettra de laisser pénétrer le soleil. « Où le soleil n'entre pas le médecin entre souvent. » Si ce proverbe italien est vrai en ce qui concerne les personnes valides, à plus forte raison doit-il être juste pour les malades.

La température de la chambre ne devra jamais dépasser 17° : la garde-malade réglera donc le chauffage de manière à conserver une chaleur inférieure à ce chiffre

mais ne s'abaissant pas au-dessous de 14°. Comme guide un thermomètre accroché au mur sera indispensable.

L'air de la chambre, quelle que soit la maladie, devra être renouvelé matin et soir, même en hiver; pendant les chaleurs de l'été, la fenêtre pourra rester ouverte, si l'on a la précaution d'éviter tout courant d'air qui pourrait être nuisible au malade.

Le lit, en fer de préférence et muni d'un sommier et d'un matelas de crin, sera dépourvu de rideaux, ces objets de luxe ayant le grand défaut de retenir l'air vicié et les émanations malsaines qui, parfois, s'échappent du lit.

On ne sera pas tenté, ces rideaux manquants, d'enfermer, comme on le fait trop souvent, le malade au milieu même du foyer d'infection à l'influence néfaste duquel on doit le soustraire, sous prétexte de protéger ses yeux contre la lumière trop vive d'une lampe ou du soleil.

Un écran, toujours facile à improviser à l'aide d'un carton, d'une serviette ou d'un morceau d'étoffe suffira, s'il s'agit d'une lumière que l'on ne puisse déplacer; les volets ou les rideaux, dont seront munies les fenêtres protégeront contre la lumière du dehors.

A moins de contre-indication de la part du médecin, le lit d'un malade doit, si la chose est possible, être fait tous les jours, secoué ou aéré.

Pendant ce temps, le malade est déposé sur un autre lit s'il ne peut rester levé ou assis sur un fauteuil.

Jamais les vases destinés à recueillir les urines ou les déjections ne doivent séjourner dans la chambre; ils doivent être, chaque fois qu'ils ont servi, nettoyés avec soin, et ne jamais être imprudemment placés sous le lit ou dans une table de nuit, qui deviendrait rapidement un foyer d'infection.

La toilette du malade, le changement de linge de corps ou des draps de lit seront exécutés le plus souvent possible, lorsque le médecin ne jugera pas qu'il ne peut être ainsi fait, pour des motifs que souvent lui seul pourra apprécier.

Enfin, les pansements seront fidèlement exécutés aux heures prescrites; ils devront coïncider avec le moment choisi pour la toilette, mais ne jamais avoir lieu au moment du renouvellement de l'air de la chambre, celui-ci devant précéder ou suivre, selon la nature de la maladie.

(*Le Petit Médecin.*)

DÉGEL ARTIFICIEL. — Il est quelquefois nécessaire, soit pour une cause, soit pour une autre, de creuser la terre pendant l'hiver alors qu'elle est gelée, ce qui rend l'opération difficile pour ne pas dire impossible ; on est obligé de commencer par dégeler le sol.

Le moyen le plus pratique d'arriver à ce résultat est d'employer la chaux vive; on place sur le terrain, à l'endroit où doit se pratiquer l'excavation, quelques couches alternatives de chaux et de neige. La chaux s'éteint peu à peu et chauffe le sol de telle manière, qu'au bout de dix ou douze heures on peut le creuser avec la plus grande facilité, même par un froid excessif.

Il va sans dire qu'au lieu de neige, on peut employer de l'eau, l'opération est un peu plus compliquée mais tout aussi efficace.

MOYENS DE RECONNAÎTRE LA NATURE DES FIBRES DE SOIE, LAINE ET COTON. — D'après le *Moniteur scientifique*, les procédés recommandés sont ceux de Persoz perfectionnés. On fait bouillir un échantillon de tissu avec de l'eau à 3 pour 100 d'acide chlorhydrique. On élimine ainsi l'apprêt et le pigment si l'échantillon est teint; dans ce cas, on voit les fibres de coton se décolorer les premières, plus tard seulement la laine et enfin la soie.

L'échantillon ainsi purifié est plongé dans une solution bouillante, composée de :

Eau	850	parties.
Chlorure de zinc	100	—
Oxyde de zinc.....	50	—

Après lavage et dessiccation on pèse : la perte de poids représente la soie.

On chauffe ensuite à 100° pendant quinze minutes avec une lessive de soude caustique de densité 1,02 : la laine se dissout et le coton reste comme résidu.

PHYSIQUE

LA FLUORESCENCE

Pour étudier le phénomène de la fluorescence, nous proposons de comparer deux solutions : l'une fluorescente, l'autre non fluorescente. Une solution de teinture d'aniline magenta n'est pas fluorescente. En effet, dissolvez quelques grains de cette substance dans un verre d'eau, et placez ce verre entre votre œil et la lumière dans telle position que vous voudrez : la solution conservera toujours la même couleur.

Il y a une substance fluorescente par excellence, appelée *fluorescéine*, c'est une poudre cristalline d'un rouge brique, facilement soluble dans l'eau additionnée d'ammoniaque. Elle a pour formule $C^{20}H^{12}O^5$. Comme son nom l'indique, sa solution est fluorescente. Vous prenez un peu de cette poudre sur la pointe d'un canif et vous la jetez sur l'eau addition-

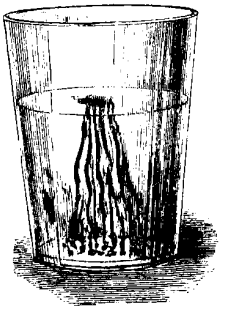


FIG. 1.

née de quelques gouttes d'ammoniaque (*fig.* 1). Une petite tache brune se forme aussitôt à la surface de l'eau et de cette tache descendent de petits filaments verts. Si toute la fluorescéine qui forme chacun de ces filaments est dissoute avant d'atteindre le fond du verre, il se forme à l'extrémité de chacun d'eux un petit anneau brun jaunâtre. Il semble que dans l'eau flotte une méduse aux tentacules vertes. Si l'on remue

le vase, tout disparaît pour faire place à une couleur verte uniforme.

Prenons le verre et portons-le devant une fenêtre

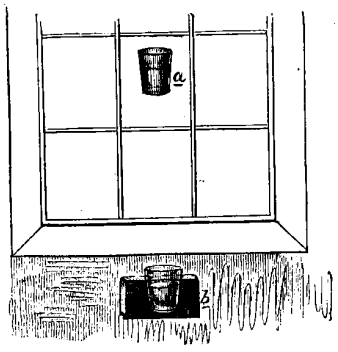


FIG. 2.

(*fig.* 2, *a*), de façon à ce que la lumière traverse la solution avant d'arriver à l'œil : la couleur verte disparaît aussitôt et l'œil reçoit des rayons de couleur jaune; c'est la couleur propre de la solution de fluorescéine. La couleur verte primitivement observée était due à sa fluorescence.

Posez maintenant la solution sur une table au-dessous de la fenêtre et interposez un livre de telle façon qu'aucun rayon de lumière ne traverse horizontalement la solution; les rayons lumineux plongeront, pour ainsi dire, dans le verre comme le montre la figure 2 en *b*. Nous observerons alors un phénomène particulier qui est le propre de la fluorescence. La belle couleur verte qui, précédemment, paraissait répandue dans tout le liquide ne sera plus observée qu'en une couche mince à la surface de l'eau, si l'on



FIG. 3.

a soin de placer l'œil en *e* (*fig.* 3) au niveau de la surface. C'est un phénomène tout particulier, car si nous regardons de la même façon la solution d'aniline ou de toute autre substance non fluorescente, la coloration nous apparaîtra semblable dans tout le liquide, dans sa région médiane aussi bien qu'à sa surface.

Nous observerons le même contraste entre l'huile de paraffine et l'eau. Cette dernière sera toujours incolore, quelle que soit sa position par rapport à la lumière; mais l'huile de paraffine, ordinairement incolore, prendra une belle teinte bleue sous certains aspects. Versons l'huile dans un tube de verre, et examinons-la comme dans la figure 2. Dans la position *a*, l'huile sera jaunâtre; dans la position *b*, on verra une couche bleu foncé répandue à sa surface. L'huile de paraffine possède donc une fluorescence bleu foncé.

Enfin, les corps fluorescents possèdent une propriété plus remarquable encore, propriété qui a été observée pour la première fois dans le sulfate de quinine. On sait que la lumière solaire en passant à travers un prisme, est décomposée et donne naissance à un magnifique ruban de couleurs allant du rouge au violet, c'est-à-dire à un spectre. De plus, au delà du rouge et au delà du violet le spectre se continue par deux portions invisibles; les rayons ultra-rouges possèdent un pouvoir calorifique considérable, et les rayons ultra-violets sont capables d'impressionner les plaques photographiques. Si dans la région des rayons ultra-violets nous mettons un verre plein d'une solution de sulfate de quinine, cette solution émet des rayons lumineux d'un bleu remarquable. La fluorescence a donc été produite, cette fois-ci, par des rayons invisibles.

Ainsi, la fluorescence est un phénomène assez commun et qu'on peut rapprocher de la phosphorescence. Quand le phénomène fut remarqué pour la première fois, on en fit même un cas de phosphorescence particulier à du sulfate de quinine. Mais différemment des corps phosphorescents qui jouissent de la propriété d'émettre des rayons lumineux alors même qu'ils ne sont plus sous l'influence de la lumière, les corps fluorescents ne présentent aucun phénomène remarquable s'ils ne sont pas éclairés.

M. Becquerel a étudié ces phénomènes et il a pu reconnaître que les deux phénomènes de phosphorescence et de fluorescence sont de même nature, la fluorescence n'étant qu'une phosphorescence de courte durée. Le phénomène est assez difficile à expliquer, mais on a remarqué que les radiations émises par les corps fluorescents leur sont propres, c'est-à-dire n'auront pas la même refrangibilité que celle des radiations qui leur ont communiqué cette propriété; il y a eu transformation des radiations.

Il existe encore d'autres subtances qui jouissent de cette singulière propriété. Le spath fluor purpurin en offre un remarquable exemple, il émet une lumière bleu foncé sous l'influence des rayons lumineux. C'est même ce minéral qui a donné son nom au phénomène, de même que l'opalescence vient de la belle couleur laiteuse de l'opale. Le cristallin fournit un autre cas remarquable. Helmholtz et d'autres ont examiné un œil vivant : en l'amenant dans la partie ultra-violette du spectre, ils ont constaté une fluorescence bleuâtre. D'après Khüne et Ewald, cette fluorescence passe au vert quand le cristallin a été blanchi. L'écorce de marron d'Inde contient deux substances fluorescentes, la fraxine et l'esculine. La teinture de fustet, de bois de palme, de curcuma, fournissent des solutions fluorescentes : la première dans une solution d'alun, la seconde et la troisième dans l'huile de ricin.

L. BEAUVAL.

VARIÉTÉS

—

UN COMBAT DE BUFFLES AU TONKIN

C'était un vendredi, jour de fête à Do-son. Le combat de buffles annuel avait attiré avec quelques Européens une foule considérable d'indigènes.

Ceux-ci sont venus des villages environnants ; beaucoup même, tant est grande la passion des Annamites pour ce sport, ont fait une longue route à pied, en sampan, et venant de fort loin, de Haïduong, de Dong-trieu, des Sept-Pagodes pour assister à la fête et tenter la fortune en pariant.

Dès l'aube les cloches des quatre pagodes de Do-son sonnent lentement.

Au bruit sourd se mêlent les éclats du gong et le roulement du tam-tam; la cour des pagodes est envahie par des enfants qui entrent sans façon, jouent et se bousculent à l'intérieur.

De temps à autre un Annamite, l'air sérieux. et dévot, vient se prosterner devant l'autel où brûlent les petites bougies odorantes ; il fait ses lai réglementaires et reste proterné.

Que demande-t-il à Bouddha ?

Que son buffle soit vainqueur ?

Que ses paris soient heureux?

Un ancien boy rencontré là par hasard l'affirme du moins, et sceptique ajoute :

— Lui beaucoup filou. Lui dire Bouddha, si yen a buffle gagner, lui donner beaucoup sapèques. Si gagner, lui faire brûler titi papier même chose or, lui garder sapèques, boire choum-choum.

Et, en disant cela, il épanouit ses dents laquées dans un large sourire. Le gaillard doit être « catholica ».

Pendant toute la matinée, les quémandeurs se succèdent, faisant à Bouddha de belles promesses en échange des piastres qu'il ne peut manquer de faire gagner à ses fidèles.

Décidément toutes les religions se ressemblent, et les fidèles du monde entier ne négligent jamais une occasion de « carotter » la divinité.

C'est dans la plaine couverte par les eaux à marée haute que le combat doit avoir lieu, entre le village de Do-son et la source. Le flot se retire lentement. Sachant que des Européens doivent venir, le cai-thong a fait construire une sorte de tribune basse, tendue d'étoffes bleues et rouges, ornée de drapeaux, de panneaux rouges, avec des sentences brodées en caractères bleus. Pour s'asseoir, des lits, des bancs annamites, des escabeaux en bois dur. Devant la tribune s'étend la plaine nue avec de larges flaques d'eau où flambe le soleil. Le ciel est pâle, chargé au loin de gros nuages ; il y a de l'orage dans l'air, la chaleur est étouffante.

Des villages la foule débouche en file indienne sur les digues. Quel fouillis de couleurs !

Riches et pauvres ont leurs habits de fête, leurs cai-ao de soie aux couleurs vives. Violet, rouge, orange, bleu, vert, jaune se heurtent crûment, ne pouvant même à distance se fondre dans une tonalité chaude.

Supposez un orchestre où chaque musicien jouerait un air différent du voisin.

C'est cette impression pour les yeux : une « cacophonie » de couleurs effroyable.

Malgré tout, est-ce le cadre, est-ce l'habitude de l'œil rompu déjà aux spectacles annamites, nous Européens, nous trouvons ce défilé pittoresque et, disons le mot, harmonieux. L'harmonie dans le charivari. Explique qui pourra, mais c'est véritablement l'impression.

Et la file indienne continue, ininterrompue : riches Annamites, graves, suivis de boys portant la pipe et la boîte à bétel; des nha-què qui vont jouer en une heure le produit d'une récolte ; con-gai d'Européens, rieuses, le cou cerclé d'un large collier d'or, aux poignets de lourds bracelets, les doigts chargés de bagues.

Un cri : Les buffles! on regarde du côté du village.

Comme tout bon défilé annamite celui-ci commence par des drapeaux. Un gong et un tam-tam viennent ensuite, portés par quatre hommes; puis le petit autel ou trône de l'esprit, escorté par une vingtaine de gongs minuscules au son clair, suraigu.

Encore deux drapeaux. Ceux qui les portent, les agitent sous le nez du buffle ; et pour l'irriter, pour le mettre au point, tout le monde hurle, gambade. Le buffle paraît placide, ennuyé de tout ce bruit. Seuls, les yeux rouges, le regard en dessous lui donnent l'air féroce.

Les quatre pagodes escortent ainsi leur représentant en grande pompe. Ces quatre buffles vont combattre deux par deux ; selon l'expression du mandarin Joseph Sanh, qui vient d'arriver avec sa famille et le de-doc, le vainqueur en découdra avec les buffles « civils », buffles des particuliers. Il y a deux buffles civils amenés par leurs propriétaires.

Le cai-thong donne des ordres ; il dégage les abords de la tribune et le lieu du combat.

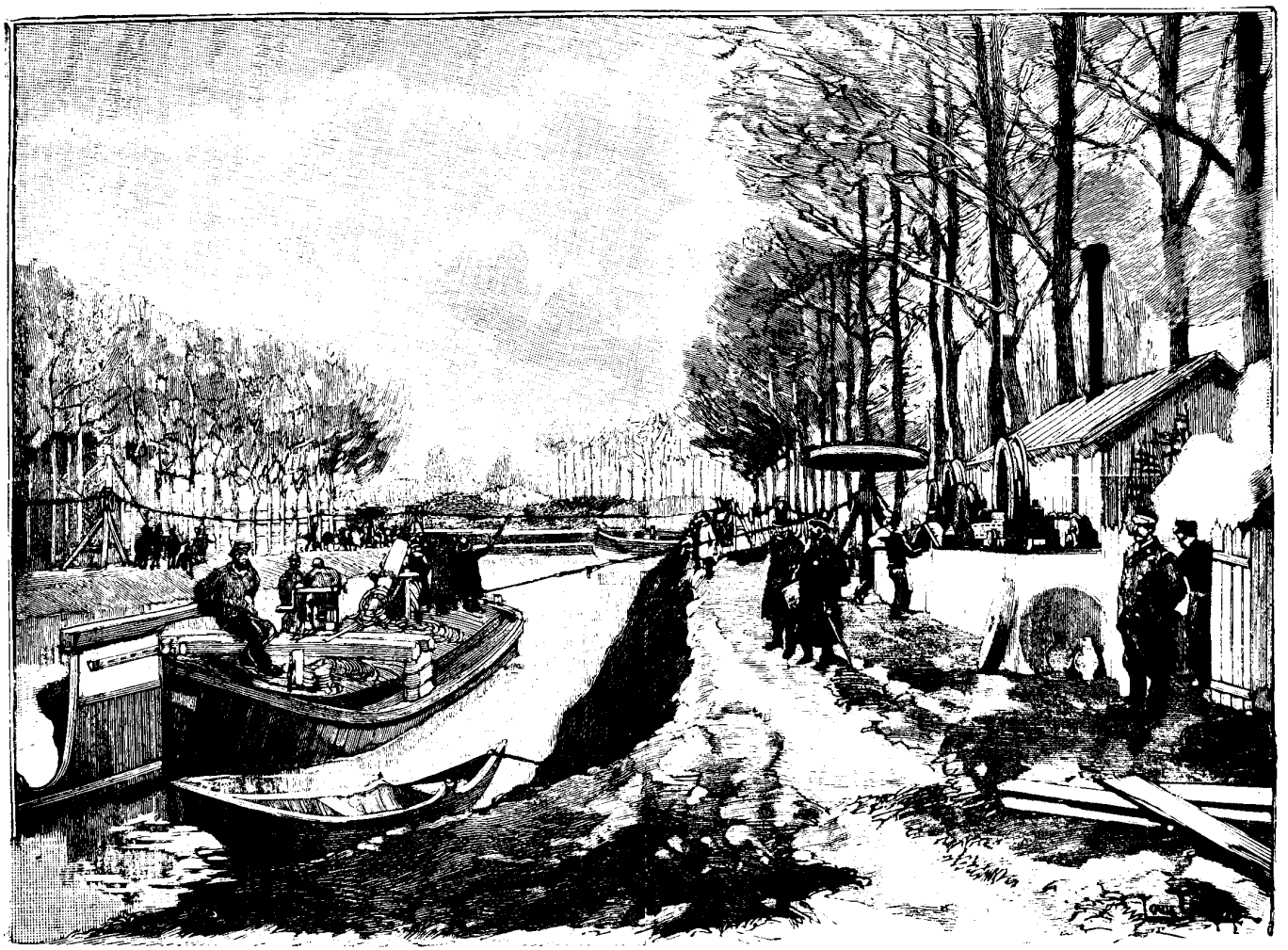
A vingt mètres l'un de l'autre, on a planté deux bambous. Un Annamite hurle dans le ong-goi (porte-voix) au signal du cai-thong, et appelle les deux combattants.

Chacun arrive escorté de drapeaux qu'on continue à agiter devant ses yeux; un gong frappé à tour de bras l'accompagne.

L'animal morne, résigné, les naseaux tirés par la corde que tient son gardien s'avance jusqu'au piquet. Un « buffleador » crie quelques mots, l'autre lui répond brièvement : les paris sont engagés et acceptés : 200, 300 ligatures, quelquefois plus. A un signal les deux gardiens retirent vivement la corde et les buffles marchent l'un vers l'autre.

Inutile de raconter les six combats de la journée. A peu de chose près ils se ressemblent tous et ne diffèrent que par quelques détails, suivant que, brave ou couard, le buffle vaincu a continué longtemps la lutte ou s'est enfui après le premier choc.

Libres les buffles s'approchent, se reniflent, se touchent presque, tête à queue. Le muffle en l'air, les



TRACTION DES BATEAUX PAR CABLE. — Installation du câble, jonction des canaux de Saint-Maur et Saint-Maurice.

Les expériences en présence du ministre des Travaux publics, à Joinville-le-Pont (p. 97-98).

cornes couchées sur le dos, ils aspirent bruyamment et semblent se défier. Peut-être comme les héros d'Homère s'injurient-ils avant de commencer :

— Que viens-tu chercher ici, toi que je vais d'un coup de corne faire rouler sur le gazon ?

— Je viens te chasser honteusement. Devant moi, tu fuiras comme un lâche, et les femelles rougiront de toi; elles te repousseront quand tu t'approcheras.

Les buffles se retournent et s'entre-choquent, les cornes mêlées, les pointes marquant le cou de larges éraflures rouges. Ils se séparent, s'écartent, labourant avec leur tête le sol fangeux et s'ébrouant dans la vase, sans cesser de se surveiller. Brusquement espérant surprendre son adversaire, un buffle s'élance, l'autre présente les cornes. On entend un bruit sec, comme un verre qui se brise. Étourdis, balançant leur tête lourde, ils s'écartent encore et attendent.

L'un semble s'éloigner, ses partisans le ramènent à grand cris.

Nouveau choc.

Enfin, découragé, pris de peur, le cou saignant, un des buffles prend la fuite au galop poursuivi par son adversaire.

C'est alors un spectacle étrange.

Les partisans du vainqueur se précipitent vers lui pour l'arrêter, lui passer la corde dans les naseaux; ils l'embrassent sur son muffle boueux, sanglant, et le ramènent sur la digue avec des cris de joie.

Les vainqueurs combattent entre eux. Plus longues, plus ardentes sont les dernières luttes soutenues par des animaux déjà excités, plus vigoureux, plus braves.

Le combat des buffles de pagode est terminé; le vainqueur, un buffle grand, aux cornes immenses, est amené devant la tribune.

Pendant ce temps, les buffles civils combattent; l'un d'eux fuit presque aussitôt, apeuré, chassé au loin.

C'est le dernier combat.

Qui remportera la victoire? Le buffle religieux ou le buffle civil?

Les deux adversaires sont en présence. L'un énorme, masse pesante; l'autre petit, les cornes courtes, alerte.

Furieux ils se précipitent, aussitôt le signal donné. Le plus petit roule dans la vase, mais le buffle de pagode balance tristement sa tête endolorie et, renonçant à la lutte, il fuit derrière la tribune.

C'est fini.

Le cortège triomphal se forme; .vainqueurs et vaincus sont conduits à la grande pagode.

Le lendemain il seront égorgés et... mangés.

On n'épargnera même pas le vainqueur.

Les Annamites s'éloignent à regret, s'écartant dans le chemin creux, chapeau bas, pour laisser passer les Européens.

LES SECRETS

DE

MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

CHAPITRE VII

SUITE (1)

M. Synthèse, dernier descendant d'une longue et illustre généalogie de savants, héritier de leurs traditions, de leurs travaux, de leurs découvertes, pensait de très bonne foi que rien n'est impossible à la science.

Déjà imprégné en naissant, par atavisme, de l'esprit scientifique de ses ancêtres qui, indépendamment de cellules cérébrales héréditairement accommodées à l'étude, lui avaient légué d'inestimables trésors, M. Synthèse avait pu, grâce à ce prodigieux apport, résoudre des problèmes dont le seul énoncé ferait la stupeur de nos maîtres les plus illustres.

Ayant su, d'autre part, adapter à nos conceptions modernes le génie de ces études séculaires, retrouver dans le fatras de l'alchimie des vérités pressenties par les anciens, mais incohérentes et reposant sur des hypothèses déraisonnables, et les appuyer sur des lois aujourd'hui bien connues, il lui avait été possible, sans qu'on s'en doutât, sinon peut-être pour s'en moquer, de devancer notre époque au point de réaliser des prodiges dont l'idée seule serait taxée d'insanité.

Depuis longtemps la physique et la chimie biologique, encore en enfance aujourd'hui, bien que professées par des maîtres éminents, n'avaient plus de secrets pour lui. La physiologie transcendante qui étudie la production de la pensée, le mécanisme des sensations, les rapports intimes du moral avec la matière, ou du cerveau avec ses fonctions, etc., tout cela lui était connu depuis longtemps, ainsi que les théories de la descendance, à peine formulées par les chefs d'école, et dans tous les cas empiriquement déduites.

Alors que de nos jours chacun tâtonne, marche en aveugle, cherche le « pourquoi » de phénomènes constatés, mais inexpliqués, lui, connaissait le « parce que » contre lequel vient s'émousser l'âpre labeur des expérimentateurs et l'éloquence des dialectriciens.

De là cette idée, en apparence déraisonnable, absurde, de prendre, au sein de la nature, le germe primordial de toutes les créatures, de mettre ce germe dans un milieu spécial destiné à favoriser son évolution, son perfectionnement, de le développer peu à peu, suivant les lois de la création naturelle, de lui faire monter graduellement l'échelle des êtres, pour en faire un homme!

Un homme n'ayant reçu par hérédité aucune de ces passions que les ancêtres transmettent à leurs descendants, qui ne serait ni bon ni mauvais, qui ignore-

(1) Voir les nos 15 à 58.

rait le bien et le mal, dont le cerveau n'aurait jamais fonctionné, dont le cœur n'aurait jamais battu.

Un homme dont le corps ne recélerait par atavisme le germe d'aucune maladie, dont l'âme vierge serait pétrie, façonnée de manière à s'ouvrir instantanément aux plus sublimes conceptions du beau, du grand, de l'honnête.

Et non pas un enfant, un être frêle, débile, à peine développé, vagissant : mais un adulte à la musculature puissante, sortant de toutes pièces de son laboratoire, comme jadis la Vénus grecque du milieu de l'onde amère.

Cet homme, pour lequel, il le croyait du moins, la nature épuiserait tous ses trésors, cet homme dont il aurait provoqué, puis surveillé heure par heure la genèse, qui serait sa créature à lui, sa chose, son œuvre, deviendrait l'époux de son enfant.

Il n'aurait donc plus à redouter le retour d'une catastrophe comme celle où jadis faillirent sombrer à la fois sa raison et sa vie, car cet homme serait ce qu'il voudrait, puisqu'il recevrait de lui la pensée, quand, nouveau Prométhée, il l'animerait d'un souffle, et lui *suggérerait*, dès la première minute de sa vie, l'idée dominante d'affection, de dévoûment, d'amour, en un mot, pour la jeune fille.

Puisque la suggestion est toute-puissante sur des êtres tels que les ont faits l'éducation, le milieu, l'hérédité, la maladie même, à plus forte raison ses manifestations devraient être irrésistibles, permanentes, chez un être complètement neuf, vierge de toute impression.

Telle était donc la conception du Grand-OEuvre.

Folie, dira-t-on ! Soit. Folie si l'on veut ! mais folie grandiose, touchante par son exagération même et à laquelle, peut-être, étant donné les précédents scientifiques du maître, un succès inouï, sans précédent, va fournir une éclatante consécration.

Malheureusement, le *Grand-Œuvre*, comme M. Synthèse se complaît à le qualifier orgueilleusement, n'avance pas sans de sérieuses vicissitudes, et de cruels désenchantements ne manquent pas d'en rendre la progression quelquefois bien pénible.

L'épreuve la plus dure a été sans contredit celle qui est résultée du départ de sa petite-fille. Quelque douloureux qu'ait été ce sacrifice, le vieillard n'a pas hésité à l'accomplir, en voyant la santé de sa chère enfant si gravement compromise.

Son cœur, si prompt à s'alarmer, a vite évoqué l'image de la morte, tant les symptômes du mal qui l'emporta revêtaient d'analogie avec ceux qui se manifestaient chez la malade.

Même étiolement, même inappétence, même fièvre lente, même consomption. Par bonheur, il n'y avait pas la même cause déterminente, et le mal n'était pas sans remède.

Ce remède, il fallait l'aller chercher au loin, fuir la contagion locale et changer le régime. Quelque dure que fût la séparation pour ces deux êtres si étroitement unis et qui jamais ne s'étaient quittés, elle fut résolue comme on l'a vu jadis.

Le vieillard, confiant, et avec juste raison, en la bravoure, l'inépuisable bonté, la loyauté du capitaine Christian, n'a pas balancé à confier son enfant au digne marin.

Hélas ! dira-t-on, non sans raison, pourquoi chercher si loin l'homme par excellence — le produit peut-être extravagant du Grand-OEuvre — alors que ce vaillant officier, qui personnifie si noblement le devoir, se trouve là, en quelque sorte à point nommé, comme un reproche vivant à qui le méconnaît.

Christian, l'ami d'enfance d'Anna, l'homme pour qui l'univers entier se résume en ces deux êtres : M. Synthèse, sa sœur d'adoption; Christian, qui depuis le moment où le vieillard le recueillit, n'a cessé d'entourer l'enfant, puis la jeune fille, d'un respect, d'une adoration de tous les instants, ne serait-il pas homme à dédommager le vieillard des hontes et des malheurs d'antan?

Christian ne serait-il pas ce protecteur par excellence que le maître va chercher si loin, et Anna n'est-elle pas un peu de cet avis?...

Qui d'ailleurs peut prévoir les résultats de cette croisière, entreprise pour assurer la santé de l'intéressante malade, et que la destinée a semée d'incidents si extraordinaires, de catastrophes si imprévues?

Mais ce n'est pas tout. A cette cause de préoccupation douloureuse résultant d'une absence aussi prolongée, vont se joindre bientôt des complications d'une excessive gravité : complications dont M. Synthèse ignore fort heureusement encore les manifestations, et qui, peut-être, vont le frapper comme un coup de foudre.

Sans parler de l'infâme conspiration ourdie par Meinherr van Schouten, le commandant intérimaire, le professeur de zoologie et le prince hindou, son ennemi acharné, dont la haine n'est pas à dédaigner, un danger non moins terrible, mais plus immédiat, menace à la fois le Maître et le Grand-OEuvre.

Ce danger va venir de l'*Indus*, le navire capturé par les Chinois révoltés peu de temps avant la catastrophe où s'abîma, en vue des côtes de Malacca le *Godaveri*, au naufrage duquel survécurent la jeune fille et le capitaine Christian.

Voici comment.

L'ancien capitaine du *Tagal*, ce petit navire mixte, armé soi-disant pour la pêche de l'holothurie, mais en réalité pour travailler dans les eaux troubles où s'épanouit en toute sécurité la piraterie malaise, n'avait pas, comme on pourrait le croire, été amené tout à fait par hasard à Booby-Island, l'asile des naufragés.

D'autre part, on sera peut-être étonné que ce sinistre personnage fût préalablement édifié non seulement sur l'individualité de M. Synthèse, mais encore sur les projets du Maître. Cet étonnement cessera néanmoins quand on apprendra le nom du misérable : un nom qu'il a caché avec le plus grand soin, et qui, hélas ! personnifie, pour le vieillard, l'implacable fatalité.

Marin expérimenté, mais sans l'ombre d'un préjugé, tour à tour contrebandier, partisan, trafiquant de

chair jaune, à l'occasion pêcheur de trépang, mais entre temps et plus volontiers pirate; condamné à mort en Amérique, en Chine, dans l'Inde, expulsé des colonies portugaises après mille et un mauvais tours, Meinherr Fabricius van Praët (1) a dignement conronné sa carrière en volant à M. Synthèse un de ses navires après en avoir massacré l'équipage.

Mais ce nom de van Praët!...

Hendrick van Praët, l'indigne père d'Anna, avait un frère, marin comme lui. Comme lui aussi un gredin sans foi ni loi, et qui fut honteusement chassé du corps sans tache de la marine néerlandaise.

Ce frère s'appelait Fabricius.

Il semble vraiment que certaines familles soient maudites!

Ce Fabricius van Praët, lors du mariage de son frère avec la fille de M. Synthèse, avait réussi à s'introduire près du vieillard et, en faisant le bon apôtre, lui avait extorqué des sommes importantes.

Plein d'attention pour sa belle-sœur déjà malade, affectant les dehors hypocrites d'un consolateur, il sut habilement circonvenir la pauvre enfant qui le recommandait volontiers à son père déjà prévenu en sa faveur par cette conduite si désintéressée en apparence.

Le misérable ne cherchait qu'à avoir ses entrées libres à la maison, de façon à faire en temps opportun un bon coup, comme un simple voleur de grands chemins. Le jour même où la jeune femme succomba, il profita du désarroi causé par cette catastrophe, fit main basse sur tout ce qu'il put trouver d'argent, de pierres précieuses, de bibelots, et disparut.

Le produit de ce vol fut dissipé dans les tripots, après quoi, le gredin exerça tous les métiers interlopes qui ne l'avaient guère enrichi, trempa dans toutes sortes de choses malpropres qui le conduisirent plusieurs fois à la prison, et se vit même impliqué dans des affaires d'assassinat.

La série était complète.

Après des vicissitudes sans nombre, il se trouvait sous un faux nom, et plus misérable que jamais, en Europe, au moment où M. Synthèse recrutait le personnel de son expédition.

Flairant là une bonne occasion de pêcher, selon son habitude, en eau trouble, il espionna et fit espionner patiemment le vieillard, grâce aux accointances qu'il avait conservées avec certains irréguliers, ses complices d'autrefois.

Il vint à Paris, obtint sur l'expédition de M. Synthèse quelques renseignements assez importants et se rendit au Havre, où il fit la rencontre d'un Américain, Master Holliday, son ancien associé, qu'il avait volé à Macao, et qui commandait présentement une goélette affectée au transport des bois de construction.

Master Holliday, en bon prince, passa l'éponge sur le passé, quand son camarade lui eut parlé de la riche proie qu'offrirait M. Synthèse à de rudes compagnons sans préjugés, et pour lesquels le bien d'autrui est toujours plein d'attraits.

Ils rôdèrent plusieurs jours autour du bassin où étaient amarrés les navires, assistèrent à l'embarquement du personnel, reconnurent avec stupeur sous le déguisement d'un soutier, un prince hindou bien authentique, auquel ils avaient eu affaire jadis et pour l'assassinat duquel ils avaient même touché une jolie somme.

A l'occasion, les deux associés devenaient condottières et vendaient leurs « services » à qui voulait les acheter. Le prince en question ne leur avait échappé que par miracle, et grâce à une méprise qui leur fit tuer à sa place un pauvre diable lui ressemblant prodigieusement.

Sachant que la flotte de M. Synthèse se dirigeait vers l'Australie, et que les préparatifs étaient faits en vue d'un séjour prolongé, ils résolurent de gagner de vitesse le vieillard et d'atteindre avant lui le grand continent océanien.

Avec cette décision qui caractérise l'Yankee, Master Holliday vendit séance tenante sa goélette, en empocha le prix, et les deux compères prirent le premier train en partance pour Marseille. De Marseille, ils s'embarquèrent pour l'Australie, bien avant que M. Synthèse eût même atteint Gibraltar.

Possédant ainsi une avance notable, ils purent de Sydney, où ils avaient établi leur quartier général, être informés du passage des navires et de leur relâche à tel ou tel port, grâce aux renseignements fournis aux journaux, par le télégraphe, sur le mouvement maritime du monde entier.

En dernier lieu, M. Synthèse avait relâché à Cooktown, et depuis ce moment, ils étaient restés sans nouvelles. C'est en vain, qu'avec une patience, une ténacité, une adresse dignes d'une meilleure cause, ils fouillèrent le littoral, firent opérer des recherches par des agents habiles et grassement payés, dépouillèrent pendant des mois entiers les gazettes commerciales, nulle part ils ne purent trouver trace des navires en quelque sorte escamotés.

Plus de doute : ou la flotte s'était perdue corps et biens, ou elle stationnait dans la mer de Corail. Se mettre à sa recherche eût été de la dernière folie. D'autant plus que, l'eût-on retrouvée, il était matériellement impossible de s'en emparer de force.

Il fallait attendre patiemment les événements et procéder avec une extrême prudence. Ils s'installèrent en conséquence à Cooktown, le dernier lieu où avait été vu M. Synthèse, pensant, non sans raison, que tôt ou tard le vieillard, ayant besoin de se ravitailler, y enverrait un ou plusieurs de ses navires comme étant le lieu d'approvisionnement le plus proche de sa mystérieuse station.

L'attente fut longue néanmoins, et dépassa de beaucoup leurs prévisions. Ils commençaient même à désespérer tout à fait, quand un beau jour ils apprirent l'arrivée de l'*Indus* et du *Godaveri*, se rendant à Canton.

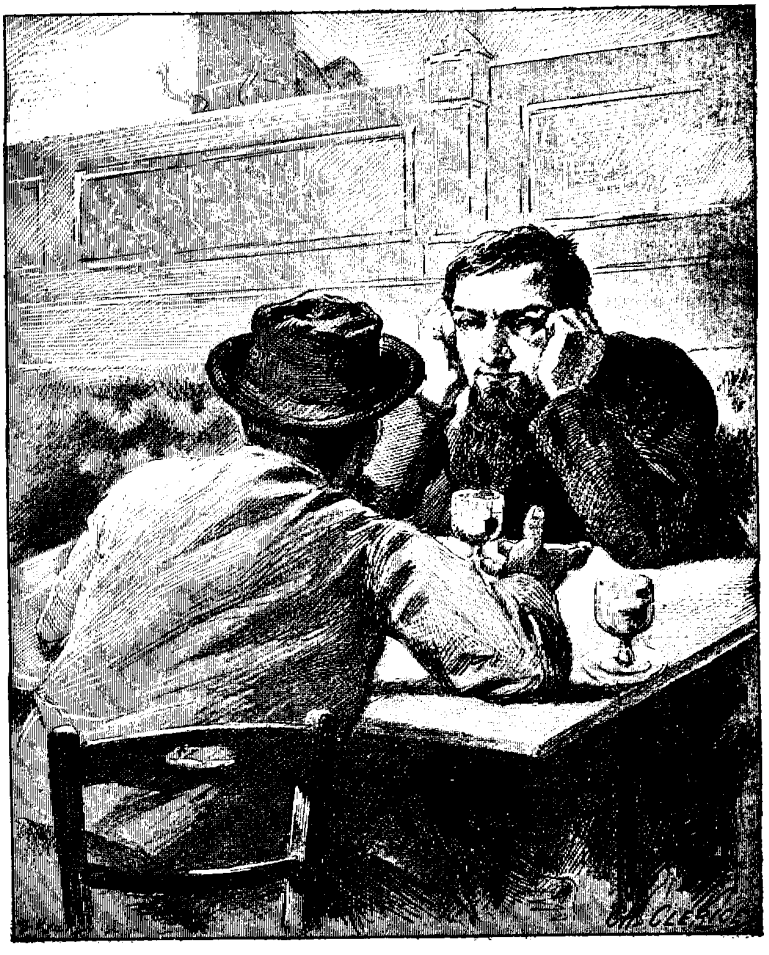
Les difficultés allaient commencer, et il fallait d

(1) **Pour plus amples renseignements sur la biographie de ce véridique personnage**, voir les *Aventures d'un gamin de Paris en Océanie*, 1 volume grand in-8° illustré par J. Férat. Librairie illustrée, 7, rue du Croissant, Paris.

hommes de leur trempe pour oser, de gaieté de cœur, les affronter. L'essentiel pour eux, était de pouvoir prendre place à bord d'un de ces navires.

Solliciter purement et simplement la faveur d'être embarqués eût été courir au-devant d'un refus formel. Ils n'y pensèrent même pas. Leur habileté diabolique leur suggéra un plan, grâce auquel non seulement ils n'auraient pas à demander leur passage, mais encore où ce passage leur serait spontanément offert.

Naturellement, ils n'avaient pas attendu à la dernière heure pour dresser leurs batteries. Toutes les éventualités se trouvaient depuis longtemps prévues de façon à pouvoir agir sans perdre un moment. Ils



M. Synthèse. — Il fit la rencontre d'un Américain, Master Holliday (p. 108, col. 1).

avaient à leur solde une trentaine de Chinois, gens de sac et de corde, recrutés parmi l'écume de l'émigration et qui, nuit et jour, se tenaient à leur disposition.

Sachant qu'un des vapeurs de M. Synthèse, l'*Indus* transportait une troupe énorme de Célestes, ils dirent, en substance, à leur coolies :

— Profitez du désordre causé par l'embarquement des vivres.

« Glissez-vous adroitement parmi les passagers de votre race, ils vous accueilleront parfaitement et vous feront place au milieu d'eux.

« Une fois à bord, débrouillez-vous de façon à ne pas être surpris avant que les navires soient en pleine mer, et ne vous occupez plus de nous.

« Vous nous retrouverez en temps et lieu. »

En prévision de cet instant décisif, ils avaient affrété un petit navire mixte, excellent marcheur, d'un très faible tirant d'eau et affecté, en temps ordinaire, à la pêche du trépang. Ce navire était toujours prêt à appareiller, avec ses fourneaux parés à être allumés.

Pendant que leurs hommes, transformés en portefaix, s'introduisent sur l'*Indus* en transportant les vivres, les deux complices s'embarquent sur leur na-

vire, appareillent à la voile pour ne pas perdre de temps, pendant que la machine chauffe.

La route de Canton passant inévitablement par le détroit de Torrès, ils prennent sans désemparer cette direction, gagnent de vitesse les deux vapeurs, dont l'un pesamment chargé n'avance qu'avec une certaine lenteur.

Ils atteignent, avec quinze heures d'avance, Booby-Island, s'y font déposer, en passant, par leur navire qui s'en va tranquillement, dans des bas-fonds inaccessibles, se livrer à son industrie.

L'*Indus* et le *Godaveri* arrivant à leur tour en vue de l'asile des naufragés n'eurent garde, on le conçoit, de manquer à ce devoir dont jamais les gens de mer ne s'affranchissent, et qui consiste à prendre les lettres du postal-office, comme aussi à recueillir les les naufragés s'il y a lieu.

Les deux complices, qui avaient conservé avec eux leur cuisinier, inventèrent alors cette fable de leur bâtiment *le Tagal* coulant à pic et de son équipage perdu, sauf les trois survivants réfugiés par miracle à Booby-Island.

On connaît les conséquences terribles de ce fait si simple en apparence. La révolte des Chinois soudoyés par les coolies des deux complices, l'égorgement de l'équipage de l'*Indus*, et la capture du steamer par les bandits.

. . . . . .

Meinherr Fabricus van Praët, devenu capitaine de ce magnifique navire, et son compère Master Hollinday auquel est dévolue la conduite de la machine, une fois le premier transport passé, se rendirent compte des risques possibles entraînés par leur sinistre équipée.

N'ayant pas voulu courir les éventualités d'un combat avec le *Godaveri* incendié, ils s'étaient empressés de fuir dans les ténèbres, espérant que le bâtiment du capitaine Christian ne tarderait pas à être anéanti.

Mais plus tard, quand les réflexions se présentèrent plus calmes, après l'enfièvrement de cette lutte farouche, ils se demandèrent si réellement ils n'avaient pas eu tort, sinon de refuser la bataille, du moins de ne pas attendre dans le voisinage l'issue de l'incendie, et au besoin d'intervenir pour aider à la destruction du navire désemparé.

Mais le typhon s'étant mis presque aussitôt à souffler avec fureur, ils se dirent, non sans apparence de raison, que sans doute le *Godaveri*, déjà si maltraité par l'explosion et le feu, ne résisterait pas à l'ouragan.

Néanmoins, ils n'étaient guère tranquilles. On ne sait jamais quelle somme d'imprévu le hasard réserve aux gens de mer. Qu'arriverait-il, si, contre toutes prévisions, le *Godaveri* ne sombrait pas et réussissait à rallier Singapour! Si d'autre part quelque naufragé échappait au désastre et signalait télégraphiquement aux autorités internationales cet acte d'ignoble piraterie!

Les deux associés ne pouvaient y songer sans frémir.

Aussi pensèrent-ils tout d'abord à gagner un rivage désert, à transformer le navire, de façon à le rendre méconnaissable. Mais, que faire des Chinois, pendant ce temps? Les vivres s'épuiseraient, ainsi que l'eau et le charbon.

Ils songèrent bien un moment à en jeter les trois quarts à la mer. Mais, comment accomplir cette hécatombe? Ceux qui seraient choisis comme exécuteurs refuseraient absolument cette abominable corvée, et qui sait si, mis en goût par la précédente révolte, ils ne réduiraient pas en morceaux ces deux blancs qui tenaient si étrangement leurs promesses?

— Ma foi, dit en fin de compte Master Hollinday, le plus résolu des deux, ou du moins le plus fataliste, au bout le bout!

« Mon avis est de risquer carrément la mise et d'être beaux joueurs.

— C'est-à-dire? interrogea l'autre.

— Gouverner sur Canton, nous débarrasser honnêtement de cette vermine, engager quelques lurons et aller où vous savez.

— Soit!

« Nous jouons quitte ou double, mais au moins nous saurons à quoi nous en tenir. »

On sait comment et pourquoi les deux bandits furent encore une fois assurés de l'impunité, grâce au concours des circonstances terribles qui amenèrent la perte du *Godaveri*.

Ils purent, sans être aucunement inquiétés, rapatrier les coolies, dont un certain nombre, une dizaine environ, acceptèrent de faire partie de la future expédition à laquelle ils serviraient de guides, au milieu de l'inextricable réseau des récifs coralliens.

Ils se trouvaient ainsi avoir sous leurs ordres trente-cinq hommes assez résolus, mais demandant à être renforcés par l'élément blanc.

A cet effet, ils recherchèrent avec le plus grand soin ceux qui, parmi les « pirates étoilés » des mers orientales seraient susceptibles de grossir ce noyau de malandrins et lui donner la cohésion et le nerf nécessaires.

Ce recrutement de forbans fut assez long, en somme, et nécessita une sélection judicieuse. Il leur fallait absolument trouver les pires entre les plus mauvais; ce qui n'était pas toujours facile, étant donné qu'ils avaient besoin de matelots expérimentés.

L'armement et l'approvisionnement laissaient beaucoup à désirer. Il était indispensable d'améliorer l'un et de compléter l'autre. Par malheur pour eux ils avaient presque épuisé toutes leurs ressources. Ils durent, en conséquence, se faire convoyeurs de coolies, et transporter à San-Francisco un chargement important de chair jaune, pour garnir convenablement la soute aux écus.

De là des lenteurs, une perte de temps considérable, qu'il était d'ailleurs impossible d'éviter.

Enfin, tout est prêt pour cette expédition qui doit leur procurer à tous des bénéfices énormes. L'équipage, composé de soixante individus, ne demande qu'à marcher.

L'*Indus*, ravitaillé à Canton après son retour de San-Francisco, reprend la route de la mer de Corail, où va bientôt se jouer une dernière et terrible partie.

(*à suivre.*) Louis BOUSSENARD.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

SUR LES DIRECTIONS DES RELIEFS TERRESTRES. — Voici le résumé d'une note de M. Grossouvre, lue à l'Académie des sciences, dans une de ses dernières séances, et relative aux directions des reliefs terrestres :

Si l'on suppose que la Terre soit exactement sphérique et que l'écorce solide soit homogène et subisse partout la même réaction de la part du noyau fluide interne, on est conduit, par des considérations de symétrie, à rattacher les fractures qui peuvent se produire, après une rupture d'équilibre, à un réseau de lignes formant à la surface du globe des polygones réguliers et égaux : telle est l'origine du système pentagonal et du système tétraédrique.

Mais la Terre n'a pas la figure d'une sphère ; elle s'en écarte assez sensiblement et a la forme d'un ellipsoïde de révolution ; dès lors, il n'y a plus égalité entre les tensions développées dans les divers points de l'écorce terrestre, et le principe de symétrie permet seulement de conclure que les ruptures et les plissements devront se produire suivant les méridiens et les parallèles, c'est-à-dire suivant deux systèmes rectangulaires, ce qui est d'ailleurs conforme aux expériences de M. Daubrée sur la production des systèmes conjugués de fractures.

C'est ainsi que les choses se passeraient si l'écorce solide était homogène et soumise à des efforts uniformément répartis : en réalité, ces conditions n'étant point remplies, les fractures pourront s'écarter plus ou moins, suivant les circonstances, des directions fixées par la théorie. Il n'en est pas moins vrai que, dans l'ensemble des traits du relief du globe, envisagés au point de vue absolu, c'est-à-dire en faisant abstraction des eaux qui masquent les dépressions sous-marines, on constate la prédominance des directions suivant les méridiens et les parallèles ; mais nous pensons qu'il est impossible d'aller plus loin dans cette voie et de tenter de coordonner suivant un réseau régulier les alignements de détail des accidents stratigraphiques.

D'autre part, il résulte des conditions spéciales de résistance d'un ellipsoïde de révolution que les deux systèmes de rides dont nous venons de parler ne se comporteront pas de la même manière : les unes, celles qui sont dirigées est-ouest se tasseront sur la bordure du massif stable de la région polaire, tandis que les autres devront se répartir uniformément sur toute l'étendue des parallèles, ou pourront, par suite de circonstances accessoires, se concentrer partiellement dans certains fuseaux.

D'après cela, un système de montagnes comprendra une chaîne principale orientée est-ouest et des chaînons perpendiculaires au nord et au sud : les premiers étant rudimentaires et les autres plus ou moins développés.

C'est bien cette disposition qu'affecte le système des Alpes, des Carpathes, etc., tel que l'a défini M. Marcel Bertrand (1) : il a montré qu'il présente une bordure septentrionale relativement simple et des apophyses méridionales plus ou moins complètes.

L'ensemble de l'ancien continent avec ses grandes pointes dirigées vers le sud offre une structure analogue qui dérive de la même cause.

(1) *Comptes rendus*, t. CVII, p. 827.

LE BLÉ A ÉPI CARRÉ. — La qualité du blé à épi carré est analogue à celle des autres blés roux ; sa richesse en matières azotées est légèrement supérieure à la moyenne ordinaire. Si l'on profite de la résistance à la verse que présente l'épi carré pour lui donner d'abondantes fumures, on obtient des rendements qui, naguère, auraient paru fabuleux.

LA NATURE DU LAIT. — Les globules du lait sont-ils de simples globules de corps gras nus, semblables ou identiques aux globules d'une graisse émulsionnée, ou bien sont-ils munis d'une enveloppe qui les empêche de s'agglutiner ?

La partie liquide du lait contient-elle une matière albuminoïde unique, qui serait la caséine, ou en contient-elle plusieurs, qui seraient différentes dans les différents laits ?

Le lait se caille-t-il et fermente-t-il spontanément, ou bien ce phénomène est-il corrélatif à l'activité de ferments étrangers dont les germes s'introduiraient furtivement durant la mulsion ?

A ces trois questions, M. Béchamp répond, dans une communication à l'Académie des sciences :

1° Le lait n'est pas une émulsion. Les globules laiteux ne sont pas des globules gras nus, mais de véritables vésicules adipeuses libres ; 2° le lait de vache contient, outre la caséine, d'autres matières albuminoïdes, non pas libres, mais dissoutes en combinaison avec des alcalis ; 3° le lait se caille spontanément, sans le concours de vibrioniens proprement dits.

LES MUSCLES DE LA VIE ANIMALE CHEZ LE LIÈVRE. — M. L. Ranvier a fait récemment dans son laboratoire de Thélys une expérience ayant pour but l'étude comparative chez le lièvre vivant de deux espèces de muscles de la vie animale qui chez le lapin diffèrent par la couleur, la structure et les fonctions : les muscles blancs ou à contraction brusque, et les muscles rouges ou à contraction lente. Chez le lièvre, tous les muscles sont rouges ; mais en examinant au microscope ceux des muscles du lièvre qui sont blancs chez le lapin, M. Ranvier leur a trouvé la structure des muscles blancs, de même qu'en faisant porter ses observations sur les muscles qui sont rouges chez le lapin, il y a reconnu la constitution histologique des muscles rouges. Le point intéressant à connaître était celui-ci : les muscles du lièvre qui ont la structure des muscles blancs se contractent-ils brusquement et reviennent-ils brusquement à l'état de repos après la fin de l'excitation ? Les muscles rouges se contractent-ils autrement et reprennent-ils lentement l'état de décontraction ?

L'expérience faite par M. Ranvier sur un levraut de quatre mois a donné une réponse affirmative.

UNE SÉPULTURE DE L'ÉPOQUE QUATERNAIRE. — Une sépulture de l'époque quaternaire vient d'être découverte dans les abris sous roche de Raymonden (commune de Chancelade) à 7 kilomètres au N.-O. de Périgueux. MM. Michel Hardy et Féaux, en exécutant des fouilles dans ces abris, trouvèrent, au milieu d'une faune quaternaire très variée, un grand nombre d'instruments en silex et d'ossements travaillés de l'industrie magdalénienne la plus avancée, et enfin un squelette. Le corps, replié sur lui-même en

flexion forcée, reposait sur le côté gauche, la tête inclinée, les deux bras et les membres inférieurs repliés, les genoux arrivant au contact des arcades dentaires. L'homme de Raymonden, suivant MM. Hardy et Féaux était un vieillard de taille moyenne présentant les caractères de la race de Cra-Magnon : face large, orbites de forme allongée, front développé, crâne dolichocéphale asymétrique.

La navigation sous-marine. — L'amiral Paris a rendu compte devant l'Académie des sciences des expériences du *Gymnote*, dont nous avons parlé dans un récent numéro, et il a mis en lumière une application intéressante du nouveau bateau, à savoir la facilité que pourrait procurer un bateau de cette espèce pour opérer des explorations sous-marines. « En construisant, dit-il, une coque assez résistante pour pouvoir supporter la pression de



M. Synthèse. — L'*Indus*, ravitaillé à Canton, reprend la route de la mer de Corail (p. 111, col. 1).

profondeurs assez grandes, en réduisant la vitesse, on pourrait explorer doucement le fond de la mer en se déplaçant à volonté, avec des regards convenablement disposés et un éclairage électrique approprié. On pourrait ainsi surprendre bien des secrets des habitants de ces profondeurs. Au moyen d'instruments spéciaux, sortant de boites éclusées, on pourrait saisir et ramener à bord des spécimens intéressants. Enfin, en restant en communication avec le téléphone on pourrait guider les dragueurs et les sondeurs. »

Correspondance.

M. J. Griffon. — Nous ne pouvons insérer l'article.

Un ancien normalien de *Chartres*. — Dans un mois environ.

M. L. G., *à Besançon*. — 1° Nous n'avons rien à chang notre article. 2° Il n'y a pas encore en France de modèle nouveau phonographe.

M. Gaumerais. — Les numéros parus ont été réuni deux beaux volumes vendus 4 fr. séparément; la Seine soumise au tarif des départements.

Un Lecteur. — Nous en parlerons certainement.

M. Laurent, *à Morogès*. — Encore environ dix numér

M. Pasquet. — Essayez la résine.

M. André. — Il y a deux volumes complets en vente *Science Illustrée*. — Le troisième volume est en cour publication.

Le Gérant : P. Genay.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

ART MILITAIRE

LES TOURELLES CUIRASSÉES
TOURNANTES

Du fait de l'inauguration d'un tir de projectiles creux à charge brisante — dits *obus-torpilles* — nos fortifications modernes — celles que nous avons élevées à tant de frais de 1874 à 1880 — se trouvent démodées, condamnées comme le furent au xv[e] siècle les châteaux forts du moyen âge en suite de l'invention de la poudre à canon; comme l'ont été de nos jours les fortifications de Vauban au lendemain de la mise en service des bouches à feu rayées.

Pour parer au danger de mine à bref délai auquel se trouvent actuellement exposés nos ouvrages de défense on a, après certains tâtonnements, été conduit à l'emploi du béton de ciment et des cuirassements métalliques. Le béton doit désormais servir à la construction des organes essentiels de la fortification permanente; le métal à l'organisation des abris destinés à recevoir en batterie l'artillerie de *place*.

Nous ne traiterons ici que des cuirassements et parmi ceux-ci nous n'examinerons que les ouvrages

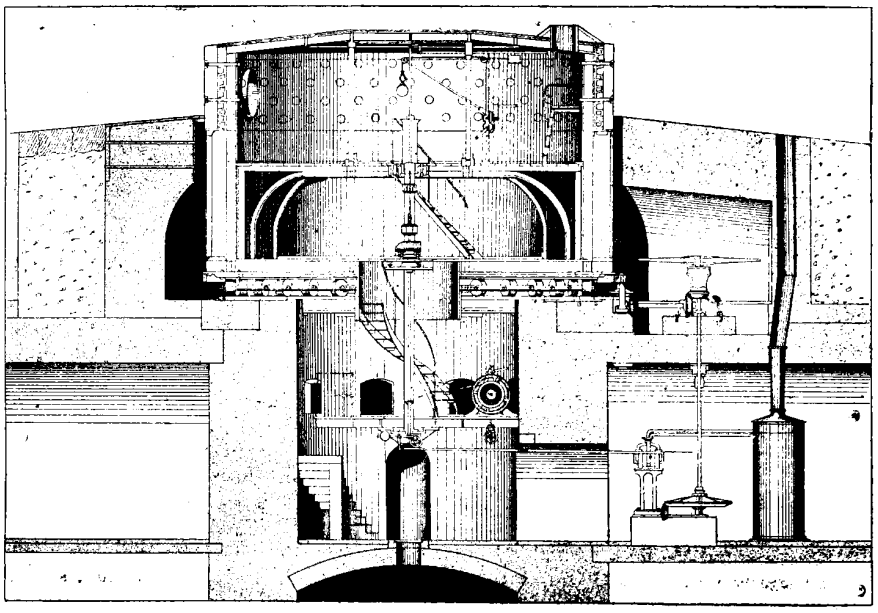


Fig. 1. — Type des tourelles à coupole du fort Saint-Philippe (p. 114, col. 1).

métalliques connus sous la dénomination de *tourelles* ou *coupoles*.

Toutes les puissances européennes ont aujourd'hui des appareils de ce genre.

L'Allemagne n'a pas été la dernière à adopter le nouveau système. Elle a aujourd'hui : une tourelle au fort Vogelsang, de Cologne; une au fort Manstein et deux au fort Kameke, de Metz, — onze tourelles à Bremerhaven; — deux à Hamm; — deux à Ingolstadt. Ce n'est pas tout. Le gouvernement allemand fait actuellement construire à l'usine Grüson soixante autres tourelles pour bouches à feu de gros calibre et qui sont destinées à l'armement de Metz et de Strasbourg. Enfin, elle a commandé, dit-on, soixante petites tourelles roulantes — système Schumann — pour canons à tir rapide et mitrailleuses Maxim.

L'Autriche a deux tourelles installées dans ses forts de Trente; deux au fort de Malborghetto. Elle a, de plus, commandé à l'usine de Léobersdorf nombre d'autres appareils du même genre destinés aux places du Tyrol et de la Galicie.

La Hollande a trois tourelles à Nieuwe-Maas-Mond (Bouches de la Nouvelle-Meuse); une au fort d'Ymuiden; une à Harssens (Helder).

L'Italie compte trois tourelles échelonnées sur la route de Varazza à Alexandrie. Elle a le projet d'en organiser d'autres à Vado, à Messine, à la Spezzia. Les deux tourelles de la Spezzia ne doivent pas mesurer moins de 15 mètres de diamètre.

L'Angleterre a plusieurs tourelles dont la plus remarquable est celle de la jetée de Douvres. Les deux pièces qui en composent l'armement commandent l'entrée du tunnel maritime dont on avait entrepris le percement au pied du *Shakspeare's Cliff*.

En Belgique, la place d'Anvers est munie d'une dizaine de tourelles cuirassées parachevées ou en voie d'achèvement. Il a été commandé, pour les ouvrages de Liège et de Namur soixante petites tourelles pour canons à tir rapide. On doit mettre prochainement en adjudication la fourniture d'une centaine de tourelles de grand module pour canons de 12 et de 15 centimètres.

En Suisse, la défense d'Airolo — débouché italien du tunnel du Saint-Gothard — repose uniquement sur l'action calculée d'une tourelle armée de deux canons de 15 centimètres.

La Roumanie a commandé, en vue de l'organisation défensive de Bucarest, deux cents petites tourelles mobiles d'un type analogue à celui du major Schumann. Les dix-neuf forts du camp retranché seront armés de soixante tourelles renfermant chacune deux canons de 15 centimètres.

En France, enfin, on compte vingt-cinq tourelles en fonte durcie, armant les forts de Cerfontaine (place de Maubeuge), de Lucey (Toul), de Stains (Saint-Denis), de Domont (Saint-Denis), de Giromagny (Belfort), de Hirson (Laon), de Montfaucon (Besançon), de Saint-Cyr (Versailles), etc.

Les types de tourelles actuellement en service sont déjà nombreux à ce point qu'il est permis d'établir, à cet égard, une classification rationnelle. Nous distinguerons donc : les tourelles à coupole demeurant constamment en vue; — les tourelles *à éclipse* dont la coupole n'est, que par intermittences, perceptible à l'œil de l'ennemi; — enfin, les tourelles mixtes ou *oscillantes*, c'est-à-dire à coupole toujours visible, mais dont les embrasures s'éclipsent immédiatement après l'instant du tir.

Le premier groupe comprend, entre autres types : la tourelle du fort Saint-Philippe; — la tourelle de Bucarest; — la tourelle du camp de Châlons; — la tourelle sans pivot, du Creusot; — la tourelle de Châtillon et Commentry.

Nous allons analyser rapidement l'économie de ces divers modèles.

Tourelles du fort Saint-Philippe. — Il y a déjà vingt-cinq ans que la tourelle cuirassée tournante qu'on devrait appeler *tournelle* a fait son entrée en scène et pris rang parmi les plus importants organes de la fortification permanente. C'est en 1863 que le général Brialmont a monté la première coupole sur le réduit du fort n° 3 d'Anvers. Cet appareil fut alors établi sur les indications et d'après les plans du capitaine Coles, de la marine anglaise. Construit en fer laminé, il affecte une forme tronconique.

Cinq ans plus tard, c'est-à-dire en 1868, apparaît un type déjà perfectionné, celui des coupoles du fort Saint-Philippe, lequel fort est fait pour battre une des passes de l'Escaut, en aval d'Anvers. Ce nouveau type, dont la construction comporte encore l'emploi du fer laminé, affecte une forme non plus tronconique mais cylindrique.

La tourelle ou coupole du fort Saint-Philippe consiste en un grand cylindre en tôlerie, reposant sur une substruction en maçonnerie hydraulique, par l'intermédiaire d'une couronne de galets analogue à celle d'une plaque tournante de chemins de fer. Moyennant le jeu de ce dispositif, le cylindre peut prendre autour de son axe un mouvement de rotation. Coiffé d'une calotte aplatie, il n'émerge que suivant une faible partie de sa hauteur au-dessus des massifs de terre et de maçonnerie qui le protègent. Cette portion supérieure du cylindre est percée de sabords livrant passage à la bouche des deux pièces en batterie à l'intérieur. Un mécanisme simple, installé dans une chambre de manœuvres, permet de faire tourner l'appareil.

Le jeu de la tourelle tournante est facile à comprendre. Établi dans un observatoire *ad hoc*, le pointeur interroge le terrain des attaques; il peut à volonté, régler — ralentir, accélérer ou arrêter — le mouvement de rotation; il peut en renverser le sens. Au moment opportun, il fait feu de ses pièces et, les deux coups partis, la tourelle, qui a rapidement tourné, vient présenter à l'ennemi le plein de sa carapace, c'est-à-dire la portion de cylindre qui n'est point ouvragée de sabords, de telle sorte que ceux-ci échappent incontinent au danger de la riposte, aux coups dits *d'embrasure*.

Cela étant, observons que la plaque de cuirasse de la coupole du fort Saint-Philippe mesure $0^m,25$ d'épaisseur sur les trois quarts de l'étendue de la surface cylindrique et $0^m,30$ dans le secteur des embrasures. Cette cuirasse est fixée sur un matelas élastique composé d'anneaux en fer Zorès (ou fers en U) lesquels sont rivés sur une tôle continue de $0^m,025$ contre laquelle sont fixés intérieurement des fers en double T verticaux, de $0^m,20$ de hauteur d'âme, espacés d'environ $0^m,30$. Une seconde tôle continue, de $0^m,025$, forme paroi intérieure. Tous les vides ménagés entre les fers Zorès et les fers à T verticaux sont méthodiquement bourrés de bois de teck. Cuirasse et matelas élastique sont reliés entre eux au moyen d'un système de cent vingt-deux boulons à écrous sphériques. L'écrou intérieur est à demi noyé dans une large cuvette en fer, isolée de la paroi par une épaisse rondelle en caoutchouc. Au-dessous du niveau de la plongée, la muraille cylindrique se compose essentiellement d'une enveloppe en tôle soutenue par les fers verticaux qui, de deux en deux, se prolongent à cet effet jusqu'à la base de la coupole. Faite pour résister à l'action des anciennes bombes de $0^m,32$, la toiture est formée de deux tôles de $0^m,03$ superposées, portées par des fers rayonnants en double T de $0^m,20$ de hauteur d'âme et dont les intervalles sont bourrés de bois de teck. Elle n'adhère à la coupole que du fait de son propre poids. Son arrière est percé d'un trou d'homme, trou qui permet au pointeur d'interroger l'horizon et d'observer les effets du tir.

Sans entrer en plus amples détails touchant la construction de cette coupole déjà perfectionnée — détails dont il est facile de se faire une idée exacte à la seule inspection de la *fig.* 1 — nous devons ajouter que l'appareil pèse 395 tonnes armement non compris; que la cuirasse entre dans ce poids pour 120 tonnes. Pour ce qui est du revient, la coupole armée de ses deux canons Krupp, de 11 pouces ($0^m,275$) établis sur affûts Grüson, a nécessité une dépense de 663,000 francs, soit 331,000 par pièce, non compris le chiffre du coût des terrassements et des maçonneries.

Tourelle de Bucarest. — Le commandant Mougin, auteur de ce type de tourelle, s'est attaché à rendre

indépendantes des déformations possibles du cuirassement toutes les parties de la construction métallique qui réclament certaine précision de montage. L'expérience démontre en effet que, sous l'action d'un tir prolongé, les divers éléments de ce cuirassement se déplacent d'une quantité notable les uns par rapport aux autres, et se déforment longtemps avant d'avoir atteint leur limite de résistance.

Pour parer aux inconvénients inhérents à un tir sans recul, le constructeur a eu recours à l'emploi d'un affût à embrasure minima, pourvu d'une rentrée en batterie automatique et d'un frein limitant le recul à 0m,45 d'étendue.

Cylindrique à sa partie supérieure, la tourelle de Bucarest mesure 3m,90 de diamètre intérieur et 4m,80 de diamètre extérieur. Elle est formée de trois plaques en fer laminé qui ont 1m,20 de hauteur, 0m,45 d'épaisseur, et pèsent chacune environ 19,500 kilogrammes. Composée de deux plaques planes de 0m,18, la toiture est noyée, sur toute son épaisseur, dans une feuillure circulaire, et assujettie par des vis aux trois plaques de la tourelle. Le poids des deux plaques de toiture est de 19,900 kilogrammes.

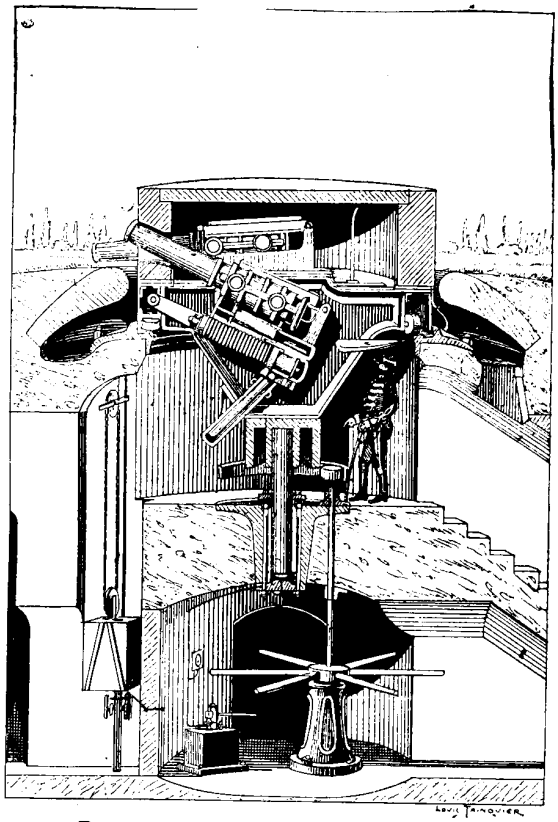


FIG. 2. — Tourelle de Bucarest (p. 114, col. 2).

Le système de la cuirasse cylindrique et de son toit repose sur un pivot hydraulique, par l'intermédiaire d'une tôlerie composée d'une couronne et de trois panneaux verticaux, disposés parallèlement : l'un, suivant le plan diamétral de symétrie de la tourelle; chacun des deux autres, à 0m,96 du premier.

Voici quelle est la fonction de cet appareil : au moyen de quelques coups de piston donnés à la petite pompe, on injecte une mince couche de glycérine entre le pivot et sa crapaudine. On substitue ainsi le frottement, extrêmement doux, d'un métal sur un liquide au frottement, beaucoup plus dur, pouvant même dégénérer en *grippement*, d'un métal sur un autre métal. Enfin, au cas où une avarie se serait produite au pourtour de l'ouvrage, il suffirait de faire manœuvrer la pompe par un seul servant pour le soulever tout entier — de 0m,50, au besoin — et l'on aurait dès lors toute facilité pour l'exécution des réparations nécessaires.

A raison de l'extrême mobilité du système, un arc denté, rapporté sur la bride du *pot de presse*, suffit à assurer la rotation de la tourelle par l'intermédiaire d'un harnais d'engrenages et d'une manivelle montés sur le chapeau en fonte du pivot.

Le constructeur a imaginé un système de pointage et de mise du feu par l'électricité, système qui donne les meilleurs résultats au double point de vue de la justesse et de la rapidité du tir. Ce procédé dispense de l'obligation de pratiquer dans la toiture un *trou d'homme*, qui l'eût affaiblie et n'eût pas été sans causer certaine inquiétude aux servants.

Massée en sable et béton, la plongée est renforcée intérieurement d'un anneau en fonte durcie, exécuté en trois fragments, simplement rapprochés avec plomb coulé dans les joints. Cet anneau est disposé de telle sorte que ses éléments peuvent se déplacer d'une quantité assez notable les uns par rapport aux autres, sans que la circulaire des galets soit pour cela dérangée. Par suite du grand diamètre donné à la base de cet avant-cuirasse, l'épaisseur minimum de la voûte (en béton de ciment) qui recouvre la poterne rampante de l'escalier d'accès est assez grande pour que cette voûte n'ait rien à craindre des plus gros projectiles tirés en bombe.

Tourelle du camp de Châlons. — Dans la tourelle organisée au camp de Châlons par les soins du commandant Mougin le cuirassement mobile affecte la forme d'une calotte sphérique (de 0m,25 d'épaisseur) composée de trois plaques assemblées à *queue d'hironde* dans le sens vertical aussi bien que dans le sens horizontal. Les deux joints sont soutenus par de grands fers en double T, solidement reliés à la couronne en tôlerie. Le cuirassement présente ainsi même résistance en tous ses points, et n'est nulle part en contact avec les parties de l'ouvrage qui demandent un ajustage de précision. Enfin, il n'entre

dans la construction ni vis, ni boulons, ni rivets. Le diamètre du nouvel abri mesure 1m,20 de plus que celui de la tourelle de Bucarest; les servants y trouvent donc largement la place qui leur est nécessaire pour l'exécution du tir et des manœuvres de force. La saillie des bouches à feu est réduite au minimum, ce qui rend beaucoup plus efficace la protection qu'on cherche à leur assurer. Le remplacement des canons s'effectue par une ouverture cylindrique (tubée en fonte) ménagée dans la voûte sphérique en béton de ciment. La position de ce trou est déterminée en chaque cas particulier, de telle sorte que les embrasures soient soustraites, le mieux possible, aux effets du tir ennemi, lorsque les culasses des canons se présentent pour descendre dans le sous-sol.

Les tourelles que nous venons d'examiner ont été exécutées et expérimentées. Analysons maintenant quelques projets d'appareils analogues à ceux qu'on vient de voir.

(*à suivre.*) Lt-Colonel HENNEBERT.

SCIENCES MÉDICALES

LA MALADIE ET LA MORT

DE L'EMPEREUR FRÉDÉRIC III

L'événement médical qui a le plus intéressé, en 1888, le public et la presse, c'est la maladie et la mort de l'empereur d'Allemagne, Frédéric III, dont le règne n'a été qu'une longue souffrance, aboutissant à une terminaison fatale.

Peu de temps après la mort de l'empereur, les médecins allemands ont publié un long rapport sur sa maladie. Les notes qui composent ce travail avaient été fournies par les Drs Gerhardt, Bardeleben, Bergmann, Kussmaul, Landgraf, Maritz, Schmid, Schroetter, Kobold et Waldeyer.

Le Dr Gerhardt, professeur à l'université de Leipzig, l'auteur responsable de ce mémoire, commence par donner l'historique de la maladie depuis son origine.

Voici le résumé de la relation de ce médecin.

Le Kronprinz d'Allemagne ressentit les premières atteintes de son mal au mois de janvier 1887. Il éprouva alors un fort enrouement. La maladie empirant constamment, les Drs Gerhardt et Waldeyer furent appelés auprès du prince. En se servant du laryngoscope pour étudier le mal local, ils découvrirent, au point d'attache de la corde vocale gauche, une enflure qui rendait la respiration très difficile. On constata également l'existence d'excroissances polypeuses.

On était alors au mois de mars. Au mois d'avril, le prince fut envoyé aux eaux d'Ems; mais le résultat de la cure ne répondit pas à l'attente. On cautérisa alors plusieurs fois l'enflure. Pour prévenir l'absorption infectieuse, on lavait avec des solutions de sublimé la région malade. Mais la plaie provenant de la cautérisation ne guérissait pas. Les médecins pensèrent alors à la possibilité d'un cancer.

Le 15 mai 1887, le prince revint plus souffrant à Berlin. On appela les Drs Bergmann et Kobold, qui déclarèrent qu'il s'agissait réellement d'un cancer, comme l'avait pensé le Dr Gerhardt. Bergmann proposa alors de pratiquer une incision sur le larynx, pour enlever la petite tumeur existant à la partie inférieure de la corde vocale gauche, afin d'examiner ce tissu au microscope, et décider s'il était ou non de nature cancéreuse. Le Dr Bergmann assurait que cette opération n'offrait pas plus de danger que la trachéotomie ordinaire, à laquelle il faudrait arriver un jour. « Si nous nous étions trompés et que nous n'eussions pas trouvé de causes, dit le Dr Bergmann, l'opération n'aurait pas fait de mal à l'empereur, mais elle nous aurait éclairé à temps touchant le diagnostic de l'affection. »

Cette opération, qui devait être pratiquée le 21 mai fut différée, d'après l'avis du Dr Wegner, qui prétendait qu'avant d'en venir là il fallait tout essayer.

C'est alors qu'on voit apparaître le Dr Mackenzie, célèbre médecin anglais, qui fut appelé par les docteurs allemands, d'après l'avis du Dr Wegner.

A la consultation du 20 mai, Mackenzie ayant examiné la gorge du malade, déclara qu'il n'existait pas de cancer, qu'une opération n'était pas urgente, et qu'il importait seulement de procéder à un examen microscopique des parcelles provenant de la plaie.

Le lendemain, une parcelle fut détachée de la plaie par Mackenzie, près du bord de l'enflure de droite, et examinée par le Dr Virchow, physiologiste et médecin d'une réputation européenne. M. Virchow ne trouva rien d'anormal dans le fragment de tissu qu'il soumit au microscope, mais il ne voulut pas baser son jugement sur une seule observation. Il demanda une deuxième extraction de parcelle de la tumeur.

Cette opération faite, les Drs Gerhrardt et Wegner, examinèrent le larynx, et constatèrent que la corde vocale droite, la saine, était tuméfiée et sanguinolente, tandis que celle de gauche, la malade, était intacte. Ils pensèrent que cela provenait de la mauvaise direction du rayon lumineux pendant l'examen, ce qui n'avait pas permis au Dr Mackenzie de bien diriger sa pince, en sorte qu'il avait pris une parcelle à la corde vocale de droite au lieu de la prendre à celle de gauche.

Comme le Dr Mackenzie n'était pas présent, son confrère Gerhardt alla l'informer de son observation; alors le médecin anglais répondit : *Cela peut être.*

En se basant principalement sur l'examen négati du Dr Virchow, le Dr Mackenzie affirmait sur l'honneur qu'il guérirait le prince en quelques semaines sans recourir à aucune opération. Il assurait pouvoi extirper toutes les enflures en opérant par la bouche

Les médecins allemands combattirent cette der nière prétention, mais Mackenzie parvint à faire par tager son idée au prince et à sa famille. Les médecin allemands pensèrent dès lors que l'opération qu'il jugeaient nécessaire pouvait encore être différée,

l'on décida le départ du prince pour l'Angleterre, où l'appelaient des considérations politiques.

Le Dr Gerhardt, qui voulait l'accompagner, ne fut point du voyage, et cela pour des raisons ignorées. On consentit seulement à ce que le Dr Landgraf fît partie de la suite du Kronprinz, sans qu'il reçût les instructions du Dr Wegner, dont il était le premier assistant.

Le Dr Landgraf, pendant son séjour en Angleterre, ne put examiner que de loin en loin la gorge du malade. Ses investigations établirent, dès le 7 août, l'existence certaine d'un cancer. Le 23 du même mois il constata l'aggravation continue du mal, et le 3 septembre il revenait à Berlin laissant le prince à Londres. Les médecins allemands blâment le séjour du Kronprinz en Angleterre. « C'est là, disent-ils, la cause de l'aggravation du mal. »

Le Dr Bergmann dit que pendant le temps qu'il passa en Angleterre, en Écosse et dans le Tyrol, certains journaux allemands annonçaient une amélioration sensible dans l'état du malade. On fut donc fort surpris d'apprendre, en novembre 1887 que M. Mackenzie était rappelé auprès du malade à San Remo, et qu'à peine arrivé, il avait déclaré que le mal était très grave et demandait l'assistance immédiate d'autres médecins.

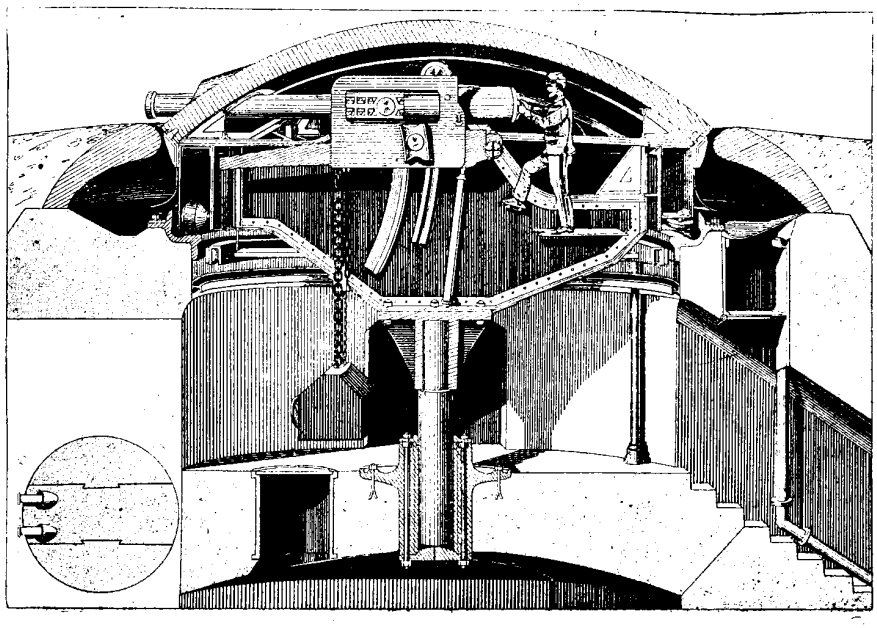


Fig. 3. — Tourelle du camp de Châlons (p. 115, col. 2).

Cependant l'empereur d'Allemagne, le vieux Guillaume, voulait savoir à tout prix à quoi s'en tenir. Il envoya le prince Guillaume à San Remo, en compagnie du médecin Schmidt, de Francfort, qui savait se tenir tout à fait en dehors des intrigues et des jalousies qui éclataient dans l'entourage médical et politique du malheureux prince.

Le Dr Schroetter envoyé également à San Remo apprit en arrivant que le Dr Schrader et le Dr Krauser avaient aussi été mandés.

Le 9 novembre eut lieu une grande consultation, dans laquelle on posa la question de l'opération qu'il fallait tenter. M. Mackenzie se décide alors à reconnaître qu'il y avait apparence de cancer.

Le résultat de cette consultation fut qu'il n'y avait que deux marches à suivre : 1° Attendre que le danger de suffocation rendît nécessaire la trachéotomie et la pratiquer le plus bas possible; cette opération n'aurait pas pour but de guérir le mal, mais uniquement de prolonger la vie du malade.

2° Extirper le larynx dans l'espoir d'une guérison complète. La princesse impériale s'opposa à l'extirpation du larynx et consentit seulement à l'opération éventuelle de la trachéotomie. Le prince demanda alors au Dr Schroetter, si son mal était un cancer; mais celui-ci répondit évasivement. Le prince déclara se refuser à l'extraction du larynx et dit aux personnes présentes : « Au revoir, si Dieu le veut. »

C'est le Dr Bergmann qui devait pratiquer la trachéotomie, mais il arriva trop tard. Ce fut le Dr Bramann, qui, le 9 février 1888, tenta l'opération de la trachéotomie. Cette opération n'était plus, du reste, considérée par les médecins allemands que comme un palliatif, qui ne devait pas prolonger beaucoup la vie du malade.

Tel est le résumé du rapport des médecins allemands. Les autres parties de ce rapport consistent dans une note du Dr Schmidt, sur les consultations du mois de novembre 1887, en un compte rendu du Dr Bardeleben sur les faits des dernières semaines

précédant la mort de Frédéric III ; et dans le procès-verbal de l'autopsie.

Tous ces documents ont pour but de prouver que lors des consultations de San Remo la maladie était tellement grave que le seul remède conseillé par les médecins allemands était l'ablation du larynx, que c'est le Dr Mackenzie qui est cause que cette opération n'a pas été faite, et que c'est sur lui que doit retomber toute la responsabilité du dénouement fatal.

« Si les choses sont arrivées à ce point, dit un journal allemand, nous ne pouvons en rendre responsable que cet homme qui a trop longtemps dissimulé le danger et qui jusqu'à la fin par insouciance, par orgueil ou par calcul, a toujours refusé d'avouer qu'il s'était trompé, en ne signalant pas à temps le caractère de malignité et la gravité du mal. Cet homme, pour tous les Allemands, doit être maudit, et son nom ne peut être prononcé sans horreur. »

Le Dr Mackenzie ne pouvait rester sous le coup de ces attaques. Au milieu du mois d'octobre 1888, le médecin anglais a fait paraître un ouvrage destiné à réfuter les assertions allemandes.

Le médecin anglais déclare que c'est la publication du « pamphlet sorti de l'Imprimerie impériale de Berlin » qui l'a porté à s'acquitter de cette pénible tâche, pour sauvegarder son honneur professionnel et justifier la confiance que d'augustes personnes lui ont témoignée, durant plus d'un an, dans les circonstances les plus difficiles. Il juge sévèrement les « complications extérieures » qui aggravaient sa tâche, et blâme le gouvernement prussien qui, ouvrant à deux battants les portes des archives publiques à ses détracteurs, lui a refusé la même faveur.

Il raconte la consultation tenue le 20 mai 1887 par les médecins allemands à laquelle il avait été appelé d'urgence de Londres :

« J'avoue, dit-il, ma surprise de n'avoir vu assister à la consultation où j'étais appelé pour un cas de cette importance aucun spécialiste autorisé. Tout laryngoscopiste peut, sans hésitation aucune, désigner les hommes en Allemagne dont la réputation est établie au loin. Leur absence me parut tellement significative que je ne balançai pas à conjecturer que l'auguste patient souffrait d'un mal caché, dont l'affection laryngienne n'était qu'une complication secondaire. »

Suit l'exposé des divers diagnostics émis en sa présence et de leurs divergences, qui accroissent l'étonnement du médecin anglais de voir appeler, dans un tel cas, des hommes aussi peu expérimentés ; puis le récit de la première opération qu'il a pratiquée sur le prince.

« J'eus la faveur d'accompagner le prince à Potsdam, et il saisit l'occasion pour me parler sérieusement de son état. Il me dit qu'un ami qu'il avait vu à Ems lui avait dit : « J'ai demandé à être reçu pour vous dire « combien je suis affligé d'apprendre que, d'après Gerhardt, « vous avez un cancer. » Son Altesse Impériale me demanda si je ne croyais pas que le professeur Gerhardt avait commis une faute en l'envoyant à Ems s'il diagnostiquait dans un mal à cancer. Je répondis que je n'avais jamais entendu dire que les eaux d'Ems eussent de bons effets sur cette affection et je me hasardai à dire que le professeur avait pu se tromper. Son Altesse Impériale paraissait fort mécontente de Gerhardt, non seulement à cause de l'indiscrétion commise par lui, mais aussi de l'imprudence commise en l'envoyant à Ems quand on lui supposait une affection maligne. »

M. Mackenzie tient à établir que c'est d'un commun accord et sur la demande de ses confrères qu'il a entrepris le traitement.

« Ils m'avaient, dit-il, convoqué, et je leur avais donné mon opinion, à laquelle ils avaient généralement paru se rallier. Ils approuvèrent expressément la marche du traitement que je leurs avais indiquée, et, je puis le dire, me donnèrent un mandat formel de continuer.

« L'issue eût-elle été favorable, nul doute que ces messieurs ne se fussent empressés de revendiquer leur part du succès, sous prétexte de m'en avoir confié l'application. Il est absurde à eux de m'imputer l'entière responsabilité d'une décision prise à l'unanimité, parce que le résultat a trompé leurs espérances, qui n'étaient pas alors dénuées de fondement. Si malgré le diagnostic du professeur Virchow, MM. Bergmann et Gerhardt ont persisté à croire à l'existence du cancer, c'était pour eux un impérieux devoir de renoncer franchement à leur précédente méthode dans le traitement du cas. »

Suit le récit du départ du prince pour San Remo :

« Quelques jours avant le départ du prince, je crus de mon devoir de confier à la princesse impériale mes vues relatives à l'état de son auguste époux Je lui dis franchement que, bien qu'à cette époque l'affection ne parût pas d'une nature maligne, elle pourrait bien le devenir avec le temps. Je lui exposai, en détail, les quatre évolutions ultérieurement possibles du mal :

1° La tumeur détruite pourrait ne pas reparaître et l'affection serait alors effectivement guérie ;

2° La tumeur pourrait reparaître, auquel cas il faudrait l'extirper peut-être à plusieurs reprises ;

3° Il pourrait se produire un cas connu sous le nom de *papilloma multiple*, cas dangereux s'il n'est pas soumis à un traitement rationnel, mais pas inévitablement fatal ;

4° Le mal pourrait devenir cancéreux, ou bien un cancer pourrait se développer plus tard.

« J'ajoutai que, malgré les pronostics très rassurants qui se présentaient à ce moment, on ne devait pas ignorer la possibilité d'un développement défavorable ultérieur.

« Je possède des documents prouvant que j'ai exposé mes opinions à la princesse de la manière la plus franche et la plus complète, et suis prêt à les mettre sous les yeux du président du collège des médecins et de l'ambassadeur d'Allemagne.

« Je ne pouvais pas parler aussi librement avec le prince impérial lui-même de son état. Tout en lui prodiguant des encouragements, j'avais soin de ne lui rien dire qui eût un caractère inquiétant.

« Howell fit un jour au prince l'observation suivante : « On voit que le Dr Bramann n'est pas accoutumé à « l'usage du laryngoscope. — Oui, répondit le prince « vous le voyez, mais moi je le sens. »

Le docteur passe à la nouvelle tumeur constatée à San Remo et examinée par lui le 6 novembre :

« Sans me lever de mon siège, dit-il, je déclarai au prince impérial qu'un changement défavorable s'était produit dans sa gorge.

« Est-ce le cancer? me demanda-t-il. — Je regrette « d'avoir à dire que cela ressemble beaucoup à un can- « cer, mais il est impossible de le dire avec certitude. »

« Je sentais qu'une réponse évasive comme les médecins ont coutume d'en donner à leurs clients en pareilles circonstances serait déplacée dans le cas présent. Le prince accueillit ma recommandation avec beaucoup de calme. Après un moment de silence, il saisit ma main et me dit avec un sourire :

« Je craignais depuis un certain temps quelque chose « dans ce genre. Je vous remercie sir Morell, pour la « franchise dont vous faites preuve à mon égard. »

. . . . . .

Le Dr Mackensie décrit dans les termes suivants l'opération de la trachéotomie qui fut pratiquée en février :

« Bramann administra le chloroforme; mais aussitôt que le malade eût perdu toute conscience de ce qui se passait, ce fut le Dr Krauss qui continua à le lui donner, tandis que je tenais mon doigt sur le pouls du poignet gauche. Bientôt, après que Bramann eut fait sa première incision, je constatai que le pouls était devenu très faible et que le visage avait pâli — ce qui était un signe de faiblesse cardiaque. Je soulevai la paupière, la prunelle était dilatée.

« On cessa d'administrer le chloroforme pendant une ou deux minutes, et le pouls redevint de nouveau bon : puis on reprit l'opération. Après cet incident, le Dr Bramann me parut fort agité, toutefois pas au point de ne pas pouvoir opérer avec adresse. Mais je constatai qu'il avait fait son incision un peu à droite au lieu de la faire au milieu.

« En quittant la chambre, je dis à Howell : « Avez-vous « remarqué que la trachée a été ouverte un peu à droite « de la ligne médiane? » M. Howell me répondit : « Oui, « je l'ai remarqué, mais, à mon avis, c'est plutôt beau- « coup qu'un peu. »

Voici le début du chapitre intitulé : « Une journée fatale » :

« En raison des malheureux événements survenus le 12 avril, cette journée doit être considérée comme le jour critique. Avant d'en faire le récit, je dois dire que tout ce que j'allègue est l'absolue vérité. Il s'est produit tant d'assertions contradictoires à ce sujet, et les conséquences en ont été si graves, qu'il est nécessaire de placer sous les yeux du lecteur tout l'ensemble des faits pour qu'il soit en mesure de se former un jugement correct.

« Sitôt le nouveau tube prêt, j'envoyai un messager au professeur Bergmann pour le prier de venir me rejoindre le plus promptement possible, car il était urgent, à mon avis de changer sans retard la canule.

« En envoyant ce message, je ne pouvais prévoir qu'il aurait des conséquences aussi fatales. Si j'en avais eu la moindre idée, je ne me serais certainement pas conformé si scrupuleusement à l'étiquette.

« L'empereur, à son avènement au trône, avait nommé le professeur Bergmann un de ses médecins ordinaires — sans doute par déférence pour l'opinion publique en Allemagne. »

(*à suivre.*) Louis FIGUIER.

GÉOGRAPHIE

LA CONNAISSANCE DU GLOBE

AU XIXe SIÈCLE

Le XIXe siècle, qui est par excellence celui du progrès scientifique, marquera aussi dans l'histoire comme celui des grandes explorations, car nul avant lui ne s'est signalé par l'ardeur des entreprises, la persistance des recherches, l'étendue des découvertes, l'importance des résultats acquis. L'Afrique est jalonnée d'itinéraires, les pôles ont été assiégés par une foule de hardis voyageurs, l'Indo-Chine a été conquise par l'Europe ; partout l'expansion européenne s'est développée et se développe chaque jour sous nos yeux.

Le récit des explorations les plus essentielles de notre siècle a été fait bien des fois, mais M. Meissas a eu l'idée la plus heureuse en groupant dans un même volume les biographies des grands voyageurs qui se sont illustrés depuis François Levaillant jusqu'à Mme Dieulafoy et au Russe Pjrevalski, dont la mort vient de nous être signalée des frontières du Thibet.

Chacun des noms qui marquent les étapes de cette vaste odyssée éveillent en nous l'idée d'un progrès sérieux accompli dans la connaissance du globe. Avec Levaillant et Mungo-Park, nous visitons le Niger et la Gambie; avec Parry et John Ross, les Eskimaux et les régions arctiques, et Dumont d'Urville nous conduit dans les solitudes du pôle Sud. Nous revenons en Afrique avec René Caillié, le premier Européen qui visita Timboktou ; puis, avec Jacquemont, nous passons aux Indes. Suivant l'ordre chronologique, nous rencontrons successivement John Franklin, le Père Huc, Barth, l'illustre Livingstone, Burton, Speke et Grant, Burke et Wills, Guillaume Lejean, Baker. Palgrave et Vambéry nous lèvent une partie du voile qui nous dérobait l'Asie centrale. Mage et Quintin reculent les frontières de notre Sénégal et préparent l'extension future de notre colonie. A mesure que nous approchons de notre temps, les découvreurs de l'Afrique deviennent de plus en plus nombreux, de plus en plus hardis. Qui ne connaît les explorations de Schweinfurth, de Nachtigal, de Cameron, de Stanley, de Serpa Pinto, de Gallieni ? Les régions polaires elles aussi sont assaillies et attaquées par Hayes, Hall, Nares, Greely, Payer, Nordenskjœld, de Long. Et remarquez que dans cette croisade contre l'inconnu la France tient une large place, puisque ses héros s'appellent Levaillant, Dumont d'Urville, Caillié, Jacquemont, Huc, Mage, Francis Garnier, Crevaux, Gallieni, Dieulafoy et Savorgnan de Brazza.

En réalité, M. Meissas a écrit là — et avec autant de charme que d'exactitude — l'histoire de la géographie au XIXe siècle (1). Alexandre RAMEAU.

(1) Meissas, *les Grands Voyageurs de notre siècle* (Hachette éditeur).

PHYSIQUE

LE MIRAGE

L'éditeur Henri Laurens vient de publier un livre appelé à un grand et légitime succès. C'est une édition entièrement refondue du célèbre ouvrage du Dr Brewer, la *Clef de la Science*, dont M. Henri de Parville a fait en quelque sorte un livre nouveau.

On trouve dans la *Clef de la Science* l'explication des phénomènes dont nous sommes témoins chaque jour, avec des illustrations d'une grande clarté et d'une bonne exécution. C'est un manuel vraiment indispensable.

Grâce au chapitre sur le *Mirage*, que nous empruntons à cette utile publication, nos lecteurs pourront se faire une idée exacte de l'intérêt du texte et des gravures de la *Clef de la Science*.

Qu'appelle-t-on mirage? — Des effets de réfraction extraordinaire qui font apparaître au-dessus du sol ou dans l'atmosphère l'image renversée des objets éloignés.

Le mirage peut se produire soit verticalement soit latéralement

Dans le cas de réfraction extraordinaire, par exemple, lorsque les couches inférieures de l'air sont très chaudes et très raréfiées, les rayons lumineux venant d'un objet, du palmier A, par exemple, et passant

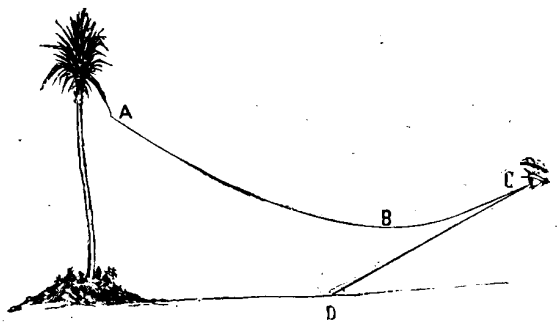


Fig. 1. — ABC, rayon lumineux parti de A; CD, direction dans laquelle est vue l'image renversée.

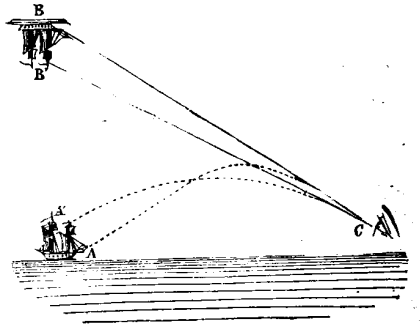


Fig. 2. —B B', image renversée du navire A A', vu du point C.

sans cesse d'une couche plus dense dans une couche moins dense, se courbent de plus en plus, arrivent aux diverses couches sous des incidences de plus en plus petites, et il peut arriver qu'ils atteignent une couche limite B sous une inclinaison telle, qu'au lieu d'y pénétrer ils se réfléchissent totalement et reviennent dans le milieu plus dense en suivant une seconde courbe convexe BC. L'œil alors placé en C pourra

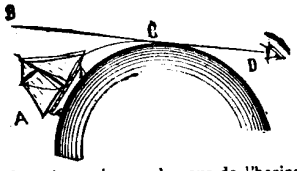


Fig. 3. — A, navire au-dessous de l'horizon CD, et dont on voit l'image renversée en B.

voir, et l'objet A directement à travers les couches de densité sensiblement uniformes, et l'image renversée de cet objet dans le prolongement CD de la tangente à la courbe BC.

De même, lorsque, aux couches les plus basses, beaucoup plus denses que dans l'état normal, par leur contact, par exemple, avec l'eau plus froide de la surface des mers, sont superposées des couches moins denses, les rayons lumineux émis par le navire A A' s'éloignent de plus en plus de la verticale, arrivent aux couches plus élevées sous des incidences de plus en plus petites, atteignent sous l'angle de réflexion totale une certaine couche limite, se réfléchissent, rentrent dans le milieu plus dense, et arrivent à l'œil en C; on peut, dans ce cas, voir et le navire A A' directement, et son image renversée B'B, située non plus au-dessous, mais au-dessus. Cette première image, faisant à son tour fonction d'objet, peut donner naissance à une seconde image située au-dessus d'elle, renversée par rapport à elle, mais droite relativement au navire.

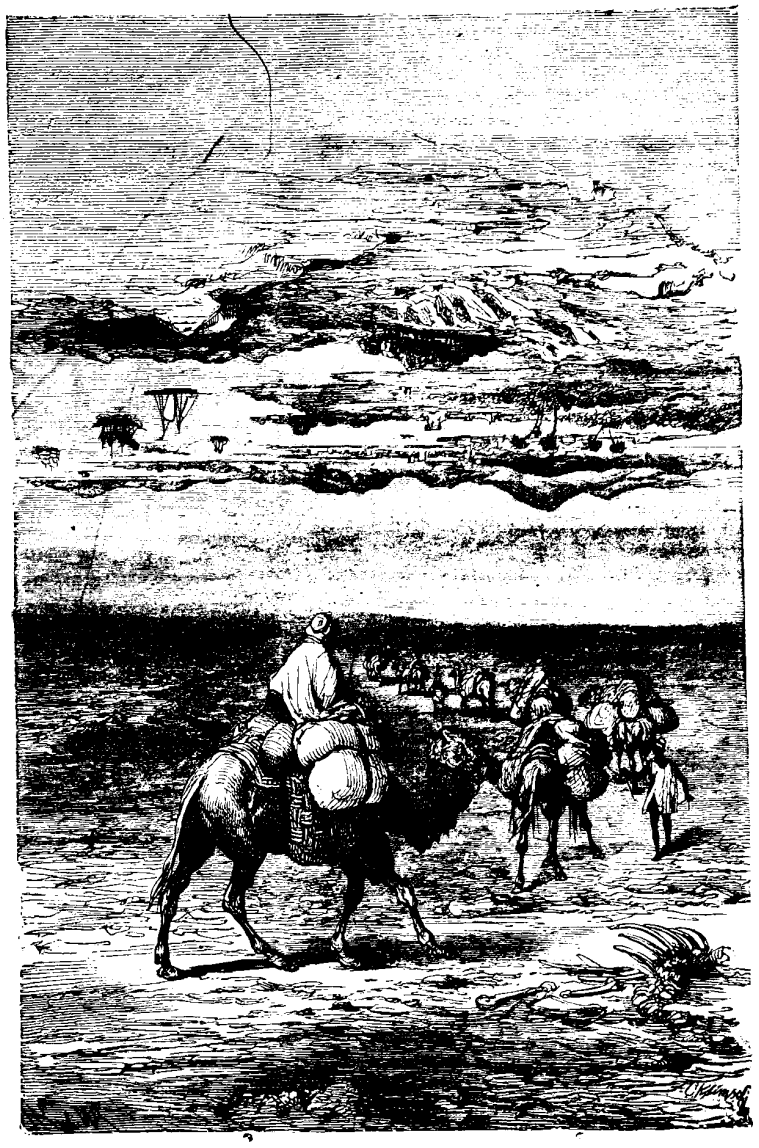
Le premier cas de mirage horizontal est très fréquent dans les plaines de la basse Egypte, échauffée par les ardeurs d'un soleil de feu.

Le second cas est très souvent observé dans les mers du Groenland.

Le mirage latéral a la même origine. Il a lieu lorsque, par une cause quelconque, des couches d'air très chaudes, très dilatées, par exemple, par suite de leur voisinage d'une paroi verticale que les rayons du soleil frappent, sont en contact avec des couches d'air plus froides et plus denses. Les images sont produites de la même manière, droites ou renversées par suite de la réflexion totale sur une couche limite latéralement au lieu de verticalement.

Les phénomènes du mirage sont-ils si rares qu'il faille les classer parmi les phénomènes extraordinaires? — Non, les phénomènes de mirage horizontal ou latéral sont au contraire très fréquents

très communs. Si un œil patient et perçant s'exerçait à les retrouver dans l'atmosphère, il les verrait surtout où il existe des surfaces horizontales ou verticales longtemps exposées à un soleil d'été. En se couchant à plat ventre sur le sol revêtu de bitume de la place de la Concorde, par un jour très chaud, on peut voir le mirage horizontal dans des conditions d'éclat et d'illusion tout à fait remarquables. On



LE MIRAGE AU DÉSERT.
Gravure extraite de la *Clef de la Science*, par H. de Parville (Henri Laurens, éditeur).

constatera la réalité du mirage latéral en faisant raser à son œil une longue muraille située au midi, et que le soleil a échauffée pendant quelques heures.

L'histoire a conservé le souvenir d'un pilote de Bourbon ou de Cayenne qui annonçait à coup sûr l'arrivée des vaisseaux, alors qu'ils étaient encore au-dessous de l'horizon de l'île; son secret était très probablement l'observation assidue du mirage: les vaisseaux A ne lui apparaissaient sans doute pas autrement que dans leurs images B, projetées sur le ciel par l'effet des réfractions extraordinaires.

Henri DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

COLORATION DES SACS. — Le procédé suivant réussit très bien pour rendre plus durables les sacs à grains et à farine. On verse 14 litres d'eau bouillante sur 1 kilogramme d'écorce de chêne (des tanneurs), on y trempe la toile et on la laisse vingt-quatre heures ; quand on la retire, on la lave à l'eau et on fait sécher. On compte en moyenne 1 kilogramme d'écorce pour 8 mètres de toile. Le tanin pénètre dans les fibres du chanvre ou du lin et les rend non seulement imputrescibles, mais aussi plus dures et plus résistantes. On pourrait facilement teindre ces sacs en noir solide en les trempant au sortir du bain d'écorce dans une solution étendue de sulfate de fer. Ces deux opérations sont au reste extrêmement peu coûteuses.

COLORATION DES CARTES ET PLANS. — On demande souvent que les cartes, aussi bien que les dessins des architectes et des ingénieurs, les plans, les croquis, etc., soient teintés avec une couleur quelconque, de préférence avec une couleur bien transparente afin de ne pas cacher les lignes. Pour empêcher les teintes de s'étendre, ce qui arrive avec du papier ordinaire, il faut laver d'abord le papier à deux ou trois reprises avec une éponge trempée dans une solution d'alun à 20 pour 100, ou avec une solution de colle blanche, en laissant sécher chaque fois. Ce procédé donne du brillant et de la beauté aux couleurs; il faut aussi avoir soin d'épaissir les couleurs avec un peu d'eau gommée. Avant de vernir, il faut appliquer deux ou trois couches de colle blanche, dont l'une, la première, sur le revers du dessin.

CIMENT TRANSPARENT. — Macérez dans une bouteille bien fermée 40 grammes de chloroforme et 50 grammes de caoutchouc non vulcanisé, coupé en petits morceaux; la solution faite, ajoutez 10 grammes de mastic et laissez en contact huit jours en agitant de temps en temps, mais sans chauffer. On obtient ainsi un ciment parfaitement blanc et imperceptible et qui possède une très grande force de résistance.

MUCILAGE PERFECTIONNÉ. — L'addition de sulfate d'aluminium cristallisé au mucilage de gomme arabique est extrêmement recommandable; la propriété adhésive du mucilage en est tellement accrue qu'il devient capable de souder du bois, du verre ou de la porcelaine. Voici la formule à employer :

Sulfate d'aluminium	2
Eau distillée	20
Solution de gomme (2 gomme pour 3 eau).	250

Dissolvez le sel dans l'eau et ajoutez à la gomme. Nous avons trouvé qu'il était avantageux de porter le mélange à l'ébullition avant d'en remplir des bouteilles ou on le laisse déposer. Une petite proportion de glycérine, 2 pour 100 environ, rend ce mucilage moins dur et moins cassant quand il est sec; s'il est destiné à coller des étiquettes, on peut même en mettre 10 pour 100.

VERRE FLEXIBLE. — Pour le préparer, du papier d'épaisseur convenable est d'abord rendu transparent au moyen de vernis copal; quand il est bien sec, on le polit et on le frotte avec de la pierre ponce, puis on y passe une couche de verre soluble et on le frotte de nouveau avec du sel. La surface devient aussi polie que du verre.

LES SECRETS

DE

MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

SUITE (1)

CHAPITRE VIII

Fantaisie de la nature australienne. — L'*Ornithorynque paradoxal*. — Quadrupède à bec de canard. — Oiseau à quatre pieds. — Nouvelle découverte d'Alexis Pharmaque. — Aspect lamentable du représentant de la seizième série. — Ancêtre faisandé. — Sacrilège! — Trop avancé pour être mangé. — Où les poissons se pèchent à la pioche et à la charrue. — Conséquences d'un faux pas de maître Pornic. — Histoire du crocodile qui a dévoré un *Pélauriste*. — Pourquoi, à défaut de singe, on doit se contenter d'un *Phalanger volant*. — La série ancestrale sera australienne. — Navire en vue!

Une des créations les plus baroques, les plus extravagantes de l'Isis australienne, cette fantaisiste s'il en fut, est sans contredit celle de l'*Ornithorynque paradoxal* (2), le bien nommé.

Est-ce un quadrupède? Est-ce un oiseau?

Oui et non. L'un et l'autre, ou ni l'un ni l'autre.

En un mot, une énigme que l'on pourrait ainsi définir : Un oiseau qui court à quatre pattes et allaite ses petits; ou bien encore, un quadrupède à bec de canard et qui pond des œufs ?

L'anatomie elle même de ce paradoxe vivant, n'est pas plus affirmative, et l'homme qui a consciencieusement disséqué un Ornithorynque demeure dans l'impossibilité de rien affirmer à ce sujet.

N'ayant pas de définition formelle pour ce phénomène, il ne sera pas inutile de passer à sa description. Elle sera très courte.

L'Ornithorynque paradoxal se présente sous l'aspect d'un corps aplati, déprimé, long d'environ cinquante-cinq centimètres, y compris la queue qui en mesure quinze. Le tout est recouvert d'une fourrure plus ou moins roussâtre, composée de deux sortes de poils : les uns, longs et rudes, les autres fins et soyeux comme ceux de la loutre. Les organes de locomotion se composent de quatre pattes courtaudes, trapues, terminées par des pieds courts, dirigés latéralement, et garnis au-dessous de palmatures dépassant les doigts et même les ongles, qui sont très robustes.

Voilà pour le quadrupède.

Quant à la tête, c'est bien le comble de l'inattendu. Surmontée de deux petites oreilles pointues qui accompagnent une paire d'yeux vifs, percés en vrille, elle se termine en un véritable bec de cygne ou de canard, à l'extrémité duquel s'ouvrent les narines. Les organes intérieurs rappellent essentiellement, dans certaines parties importantes, ceux de l'oiseau, puisque les œufs, ce que Sganarelle appelait : le contraire de la boisson, et... le reste, sont expulsés par une ou-

(1) Voir les nos 15 à 59.

(2) De ὄρνις ὄρνιθος, oiseau, et ῥύγχος, bec.

verture unique, analogue de tous points au cloaque des oiseaux.

Enfin, quand la ponte a été opérée dans la retraite profonde que l'Ornithorynque, essentiellement aquatique, se ménage au bord des rivières; quand les jeunes sont éclos, la mère les allaite, et manifeste pour les petits paradoxes un amour que ne désavoueraient ni les oiseaux ni les quadrupèdes réunis.

On peut juger, par cette description sommaire autant qu'exacte, du beau tapage que dut faire, en 1796, dans le monde savant l'apparition de cet animal extraordinaire.

Comment le classer? Quel rang lui assigner dans l'échelle zoologique? Pouvait-on raisonnablement le placer parmi les oiseaux?... Mais les quatre pattes servant à courir et à nager! mais les mamelles secrétant du lait!...

Allait-on essayer de l'imposer aux mammifères?... Mais le bec de canard... mais les œufs!...

Il y avait un moyen bien simple, dont on ne s'avisa pas tout d'abord, c'était de le mettre entre les deux, où sa place se trouvait formellement indiquée.

Quoi qu'il en soit, le naturaliste allemand Blumenbach, le premier qui étudia scientifiquement l'animal, entreprit de le pourvoir d'un état civil, et réussit au delà de toute espérance. Le nom qu'il lui donna est barbare sans doute, mais suffisamment justifié par sa conformation mixte et l'incohérence de ses organes. Il l'appela *Ornithorynque paradoxal*, et fit bien.

Après Blumenbach, les parrains les plus illustres s'intéressèrent à l'animal australien et lui fournirent enfin les titres auxquel il avait autant de droits que les autres représentants de la zoologie.

Etienne Geoffroy Saint-Hilaire fit pour lui les frais d'un groupe à part, celui des *Monotrèmes* — de deux mots grecs, *monos*, seul, et *trêma*, pertuis — pour que nul n'en ignore, et soit honni qui mal y pense. Après quoi, M. de Blainville, le plaça dans la sous-classe des *Didelphes* et prétendit que, bien loin de constituer un groupe anormal, hétéroclite, comme on l'avait dit tout d'abord, l'Ornithorynque doit former le dernier degré ou plutôt le premier degré de l'échelle mammalogique, et servir de trait d'union aux deux groupes de vertébrés : oiseaux, mammifères.

A la bonne heure, voilà qui est au moins rationnel et confirme une fois de plus le fameux : *Natura non facit saltus.*

...Or donc, un beau jour le chimiste Alexis Pharmaque, pour qui le monde extérieur semble ne plus exister en dehors de son cher laboratoire, surveillait attentivement l'organisme compliqué de l'énorme machine et la lagune aux eaux dormantes. Le digne savant, pénétré à juste titre de l'importauce de ses fonctions, trottinait allègrement sur l'atoll, vérifiait les manomètres et les galvanomètres, interrogeait les thermomètres, les hygromètres et les baromètres, a- ait graisser une bielle, redressait un câble, régularisait le tirage d'un fourneau et, tout en inspectant le matériel et le personnel, songeait.

Oui, les jours s'enfuyaient de plus en plus rapides et le Grand-OEuvre loin d'être entravé, par les multiples péripéties qui se succédaient comme à plaisir, s'acheminait vers un succès éclatant.

Jusqu'à présent, le génie de M. Synthèse avait triomphé de tous ces obstacles. La disette, l'émeute, avait été coujurés d'un mot, d'un geste, au commandement, par miracle. Jamais les hommes d'équipage n'avaient témoigné autant de zele, de soumission, de bon vouloir. Subjugués, hypnotisés par le Maître, ils s'aimentaient comme lui, chimiquement, vivaient chacun d'une dizaine de pilules absorbées par jour, et s'en trouvaient bien.

L'idée de devoir, d'obéissance, suggérée une fois pour toutes à chacun d'eux, se maintenait dans leur cerveau comme au premier jour, et nul ne pensait à récriminer, en voyant les fourneaux dévorer peu à peu les dernières provisions, les agrès des navires, leurs mâts, leurs vergues, leurs ponts.

Jamais prise de possession n'avait été aussi complète, aussi absolue.

Aussi, Alexis Pharmaque, en veine d'optimisme, trouvait-il que tout allait pour le mieux, bien que les voix sous-marines grondassent toujours terriblement, que les secousses fussent de plus en plus fréquentes, de plus en plus intenses, que Monsieur Synthèse manifestât quelques signes extérieurs de préoccupation, et que l'absence des navires, depuis si longtemps partis, fût de plus en plus alarmante.

— Bah! se disait le brave savant, on n'a rien sans peine.

« Qu'importent ces petits tiraillements, puisque tout marche à souhait!

« Je ne comprends vraiment pas comment le jeune M. Arthur et ce gros capitaine font, depuis quelques jours des figures longues d'une aune, en voyant que mon brave ami, le commandant Christian, ne revient pas.

« A quoi bon se préoccuper!

« Ma parole, ce zoologiste de pacotille commence à déserter le laboratoire.

« Il ne peut se faire à l'idée de ne pas avoir de blanchisseuse, et d'avoir épuisé tout son stock de cols, de manchettes et de devants empesés?

« Sa grosse chemise de laine lui fait horreur, et la pensée de ne plus être le joli, l'élégant professeur lui est plus pénible, à coup sûr, que celle d'un échec au Grand-OEuvre.

« Eh bien, moi, je veille pour eux et pour moi!... Je veille pour tous et, s'il n'en reste qu'un!...

« Tiens!... Qu'est-ce que j'aperçois là-bas?

« Vais-je encore faire une découverte?... »

Le monologue du chimiste est coupé net par l'aspect inusité d'une chose inconnue, dont son œil émerillonné n'a pas jusqu'à présent constaté la présence.

Il écarte le prélart pénètre sous la coupole, s'élance sur l'atoll, court, au risque de trébucher et de faire un plongeon, et arrive près de l'objet, immobile su l'eau à un mètre du bord.

L'aspect en est lamentable. C'est rond, gros, gonflé... cela a des pattes, écartées, rigides, comme celles

des pauvres chiens noyés, distendus par les gaz et qui s'en vont lugubres au fil de l'eau.

A n'en pas douter c'est le cadavre d'un animal... d'un quadrupède.

Alexis allonge le bras, attire sans la moindre répugnance le cadavre en question, le tire de l'eau, le tient par la queue pour l'examiner plus à l'aise, et pousse un cri de surprise.

— Hé! Dieu me pardonne! c'est un Ornithorynque!

« Le premier mammifère!...

« Ma parole! c'est à devenir fou de joie!...

« Et dire que je suis seul pour constater ce fait capital... que je ne puis crier mon bonheur à quelqu'un susceptible de me comprendre!

« Mais où est donc ce zoologiste de malheur?... Encore enfermé avec cet abruti de capitaine, sans doute.

« Et le Maître!... Le Maître qui a défendu sa porte!

« Un Ornithorynque!... Le seizième degré de la série des ancêtres qui apparaît!...

« Il est mort, mais peu importe! Le principe est sauvé... D'autant plus que, si je ne m'abuse, ce curieux animal habite exclusivement les eaux douces.

« Il est né dans un milieu défavorable à son existence... ce milieu l'a tué... C'est logique et cela n'infirme en rien la théorie de l'évolution, bien au contraire.

« Mais, je ne puis rester ainsi planté là sans aviser qui de droit. »

Il dit, et, sans lâcher la queue de l'animal, revient à la brèche par laquelle il a pénétré sous le dôme, accourt au navire que les hommes dépècent avec acharnement pour en brûler les débris, franchit quatre à quatre l'échelle, entre comme une avalanche dans le carré transformé, comme on sait, en laboratoire, et laissant tomber le cadavre sur la table, entre le zoologiste et le capitaine, s'écrie :

— Eh bien! collègue, connaissez-vous ça? »

M. Roger-Adams, affermit son lorgnon sur son nez, pince les lèvres pour ne pas sourire à la vue de ce tableau épique, et répond de sa voix de fausset :

— Eh! pardieu! c'est un Ornithorynque.

« Ne le saviez-vous pas?

— Si, mais... la série ancestrale... le premier mammifère...

— Il s'agit bien de tout cela pour l'instant.

« La vérité est que nous mourons littéralement de faim.

« Monsieur Synthèse ne nous a pas hypnotisés et nous ne vivons pas avec ses fameuses pilules.

« Notre réserve est épuisée, mon cher... Comprenez-vous?

— Je comprends... mais, enfin... la série... vous dînerez tout de même.

— Et avec quoi, s'il vous plaît?

« Si encore votre monotrème était vivant, on pourrait en faire une gibelotte.

— Une gibelotte!... manger un des produits de l'évolution naturelle... profaner le Grand-Œuvre!

« Ce serait un sacrilège!

— Ma parole, vous perdez la tête!

« Tenez... Voulez-vous que je dise la vérité?

— Silence! interrompit soudain le capitaine en ébranlant la table d'un formidable coup de poing.

— Oui, vous avez raison, commandant.

« Mais, vous savez le proverbe... Ventre affamé...

— Bah! laissez donc... Je vais faire jeter un filet; c'est bien le diable si nous ne réussissons pas à trouver les éléments d'une friture.

— Comme vous voudrez.

« Alors pour passer le temps et oublier ma fringale, je vais disséquer cet ancêtre.

« ... Dites-donc, il est rudement faisandé, entre nous.

— Pauvre animal! dit avec une sorte d'attendrissement comique le chimiste, c'est à peine s'il a eu le temps de vivre dans ce milieu où il n'a pu trouver aucune subsistance.

— Le fait est qu'il a l'estomac absolument vide.

— Peut-être n'a-t-il jamais rien mangé.

— Allons donc! plaisantez-vous?

« Il y a dans la lagune des plantes marines qui ont indubitablement servi à l'alimenter pendant une certaine période.

— Depuis combien de temps pensez-vous donc qu'il ait fait son apparition?

— Depuis au moins trois semaines.

« Comme à mon avis sa mort remonte à quatre jours environ, cet intéressant produit de la faune australienne — je veux dire de notre série ancestrale — a dû goûter, pendant quinze à dix-huit jours, les joies de son existence scientifique.

— Qui vous induit à penser de la sorte?

— Je vous avouerai que j'attendais l'Ornithorynque depuis longtemps déjà, et que son absence commençait à m'inquiéter.

— Vraiment!

— A mon avis, il aurait dû apparaître à peu près en même temps que les sauriens, et succéder presque immédiatement aux *Dipneustes*.

— Cependant, un mammifère!

— Un promammifère, s'il vous plaît.

— Soit.

— Je le considère comme un type intermédiaire très curieux, une ébauche faite par la nature peut-être au moment où les dipneustes devenaient des amphibies. Je sais bien que, pour en arriver là, de grands progrès organiques durent s'accomplir : par exemple, la transformation des écailles en poils, la formation des mammelles pour l'alimentation des jeunes.

— C'est vrai, car il fallait que les premiers mammifères sortissent nécessairement de l'élément liquide, où jusqu'alors avaient vécu les animaux.

— Cela n'est pas indispensable, puisqu'il y a des mammifères aquatiques, entre autres la baleine.

— Tiens! vous avez raison.

— Et des poissons qui vivent hors de l'eau.

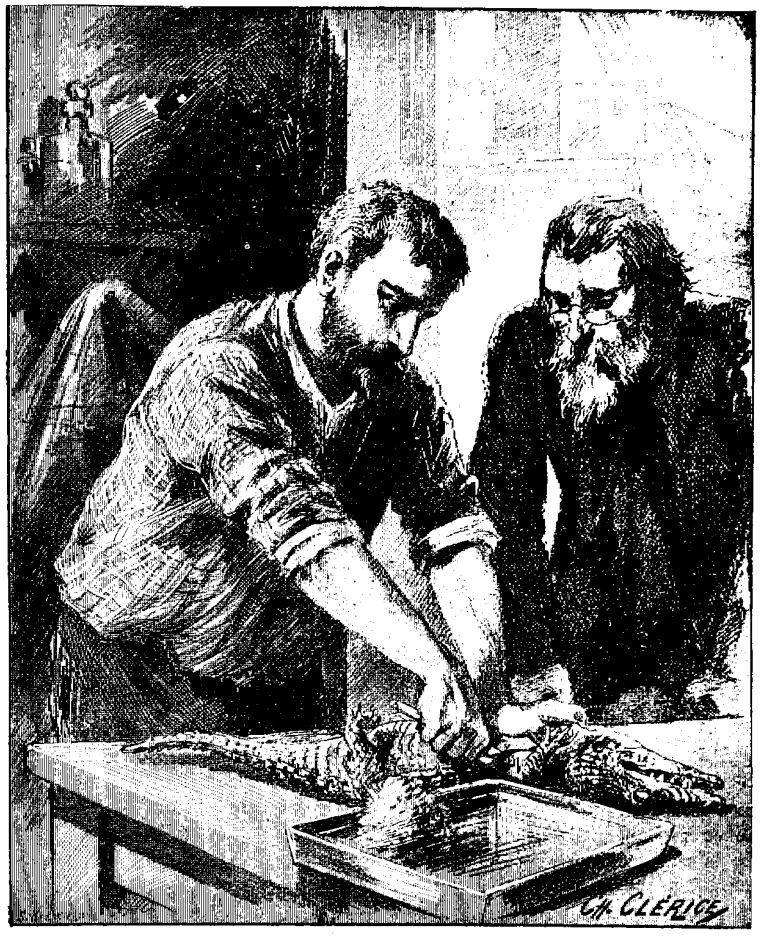
— Allons donc!

— Rappelez-vous le *Ceratodus* avec son existence tour à tour aquatique et terrestre.

« Pensez au *Lépidosirène*, arrivé à un perfectionnement zoologique encore plus avancé, et qui, avec des poumons complètement formés, peut braver la sécheresse.

« Mais, ce n'est pas tout, et pour peu que nous voulions réfléchir à cette question si intéressante de l'adaptation des êtres à un milieu plus favorable, nous constatons chaque jour des exemples fournis par des animaux cherchant inconsciemment, et pour obéir aux lois de la nature, à opérer ce perfectionnement incessant des espèces.

« Aujourd'hui, où d'ailleurs les poissons ont tant d'ennemis dangereux une fois hors de l'eau, nous en voyons cependant plusieurs qui font volontairement



M. Synthèse. — Le zoologiste incise avec sa dextérité habituelle l'abdomen du saurien (p. 127, col. 1).

des tentatives pour envahir la terre ferme. Une espèce même de l'Inde, l'*Anabas*, grimpe aux arbres !

« Il en est beaucoup d'autres pour qui vivre périodiquement en dehors de l'élément liquide est une nécessité.

« A Ceylan, les poissons qui peuplent en si grand nombre les petites nappes d'eau desséchées pendant l'été s'enterrent dans la vase où ils attendent le retour des pluies.

« On assiste alors à un genre de pêche fort original et, je crois, inconnu ailleurs. C'est la pêche à la pioche ou à la charrue.

« Les Cingalais retournent, avec leurs instruments agricoles, l'argile ferme qui conserve au-dessous de sa surface quelques traces d'humidité, et chaque motte rejetée se sépare en fragments qui, en s'écartant, mettent en liberté des poissons bien vivants, et frétillant sur le sol.

— D'où vous concluez?

— Oh! je ne conclus pas.

« Je dis simplement que les promammaliens : Ornithorynques et Echidnés, durent apparaître au commencement de l'âge secondaire, dans la période triasique, et être contemporains de ces poissons pour

qui, alors, la double existence, aquatique et terrestre, devint une nécessité.

— Revenons, si vous le voulez bien, à l'Ornithorynque, dont selon vous l'apparition a été tardive.

— Très tardive en effet, et c'est ce qui m'inquiète.

« Ainsi, nous devrions avoir vu apparaître déjà des singes.

— Des singes!... y pensez-vous?

— Comment, si j'y pense!

« Ah çà! d'où venez-vous donc?

« On fait de l'évolution ou l'on n'en fait pas, que diable!

« Aussi, suis-je singulièrement décontenancé, en voyant tous nos efforts, je dirai plus, toutes nos souffrances aboutir à ce résultat piteux : un Ornithorynque crevé!

— Cependant!...

— Laissez-moi finir, et vous serez de mon avis.

« Normalement, logiquement, nous devrions avoir constaté l'apparition de la sous-classe des marsupiaux, représentée par l'Opossum, le Kangouroo, plus le petit groupe des prosimiens qui renferme le Maki, le Lori et l'Indri.

« A défaut de prosimiens, je me fusse contenté de marsupiaux plus perfectionnés : par exemple, un simple Phalanger qui, dans la faune australienne, tient à peu près la place du Maki.

— Faute de quoi?...

— Faute de quoi, je crains bien de voir le Grand-OEuvre finir en queue... d'Ornithorynque.

— C'est impossible! s'écrie le chimiste qui se sent pâlir à cette idée désespérante.

— Je ne demande pas mieux que de croire, mais encore, faut-il des preuves.

— Qu'y a-t-il? interrompt soudain le chimiste en entendant deux coups vigoureusement frappés à la porte.

« Entrez!

« Tiens!... c'est vous, maître Pornic.

« Que voulez-vous, brave camarade?

— Faites excuse, Messieurs, si je vous dérange, répond le marin en retirant poliment son bonnet, mais je viens de faire une capture, et comme vous vous occupez des bêtes, j'ai pensé que ça vous intéresserait.

— Vous avez très bien fait, et je vous remercie, dit Alexis, qui tient en haute estime le marin breton.

— Vous êtes bien honnête, Monsieur.

— Racontez-nous donc ce qui vous est arrivé.

— Faut vous dire que ma consigne étant d'inspecter deux fois par jour la charpente en fer de la grande cambuse de verre, qu'on dirait une gare de chemins de fer, sauf vot'respect, je faisais le tour du bassin et j'inspectais, quoi, rapport à la consigne.

— Naturellement.

— Tout en lorgnant du haut en bas les couples et les virures pour savoir si ce tremblement de malheur qui chambarde tout le pays n'avait rien faussé, v'là que je marche sur quéque chose, ni mou ni dur, qu'était censément sur la terre.

« Malar D'oué! ça gigotte, et je manque de m'affaler dans le « vitrau », rapport que la chose e gottant m'avait fait donner de la bande.

« Je regarde et je vois une bête dont je lui avais marché en plein sur le corps et qui ouvrait un gueule!...

« Tiens! que j'me dis, c'est un crocodile, un jeune un moussaillon.

« Y n'bouge plus... faut croire que mon soul lui aura appuyé trop fort sur le rein.

« Voyez-vous, quand le matelot est chaussé, il ne sait plus où il met son pied...

« La bête fit encore des manières d'ouvrir et de fermer son bec, et creva tout raide.

« Me voilà embêté, avec bonne envie de la flanquer à l'eau.

« Mais, comme c'est de vos élèves, de vos nourrissons, j'ai pensé qu'il valait mieux vous filer franchement la chose, rapport que vous auriez pu être inquiets et faire tomber le blâme sur un innocent.

— C'est parfaitement agi et pensé, maître Pornic, interrompit le professeur de zoologie.

« A mon tour je vous remercie, et vous assure qu'il n'y a pas de mal.

— Vous êtes bien honnête, Monsieur.

« Alors donc, voyant la bête tout à fait décidément morte, je l'ai prise par la queue, et je vous l'ai apportée, pensant que vous en feriez l'ouverture.

« Elle est là, derrière la porte, et si vous voulez, je vais vous la présenter.

— Certainement, maître Pornic, certainement.

— Voilà, Messieurs, reprit le maître d'équipage après une absence très courte, en apportant précieusement, du bout des doigts, le corps du délit.

— C'est bien, merci, maître Pornic, vous pouvez vous retirer.

— Salut, Messieurs!

— Au revoir.

— Dites donc, collègue, dit le professeur de zoologie quand le marin se fut retiré, savez-vous que c'est le jour aux découvertes?

— Pas en ce qui concerne ce crocodile, puisque depuis longtemps déjà nous connaissons la présence des sauriens.

— Au point de vue zoologique, d'accord.

« Mais au point de vue gastronomique...

— Vous penseriez sérieusement à manger cette horrible bête?

« On prétend que c'est abominable.

— Les vieux, oui; mais les jeunes comme celui-ci ne doivent pas être par trop répugnants.

« Je me suis même laissé dire que leur saveur était comparable à celle de l'iguane...

« Or l'iguane est délicieux.

« Du reste, dans notre situation, on n'a pas le droit de se montrer difficile; et si, comme je le crains, la pêche du capitaine n'est pas miraculeuse, nous aurons au moins une fricassée.

« Comme vient de le dire maître Pornic, je vais procéder à l'ouverture de la bête, non pas pour notre édification scientifique, mais pour notre satisfaction gastronomique.

« Hein! quelle chance que ce jeune crocodile ait été pris de manie ambulatoire, et que notre maître d'équipage ait eu le pas aussi lourd! »

A ces mots, le zoologiste prend un scalpel, incise avec sa dextérité habituelle l'abdomen du saurien, dont les viscères sortent d'une masse.

— Eh! eh!... plus heureux que nous, le drôle a l'estomac plein.

« Voyons à examiner la nature de son menu.

« Ah diable!

— Qu'y a-t-il? demande le chimiste.

— Je vous l'offre en cent mille à deviner...

— Je donne ma langue aux chiens.

— Eh bien, mon cher, je ne veux pas être docteur ès sciences naturelles et lauréat de je ne sais plus combien de concours, si ce ne sont pas là les débris d'un Pétauriste.

— Et alors?

— Comment, c'est tout ce que vous trouvez à répondre à l'annonce d'un fait de cette importance?

« Mais, mon cher, vous devriez trépigner d'enthousiasme!...

— Dites... je trépignerai ensuite.

— Savez-vous ce que c'est qu'un *Pétauriste*?

— Une espèce d'écureuil volant.

— Le Pétauriste est un mammifère marsupial, formé aux dépens des Phalangers, et portant, aux flancs, une membrane qui s'étend des pieds de devant à ceux de derrière.

— C'est bien cela.

« Cette membrane, quand il s'élance d'un point élevé, en écartant les quatre pattes, forme parachute, et lui permet de sauter d'un arbre à un autre.

— D'où son nom de *Phalanger volant*.

— Je ne trépigne pas encore...

— Attendez!

(*à suivre.*) Louis Boussenard.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 janvier 1889

L'Institut de France se compose de cinq Académies, parmi lesquelles l'Académie des sciences est certainement la plus active.

Celle-ci se divise en deux classes : celle des sciences Mathématiques et celle des sciences Physiques. La première de ces classes comprend cinq sections et la deuxième en renferme six, savoir : Géométrie, Mécanique, Astronomie, Géographie et Navigation, Physique générale, pour la classe des Mathématiques; et Chimie, Minéralogie, Botanique, Economie rurale, Anatomie et Zoologie, Médecine et Chirurgie, pour la classe des sciences Physiques.

Chacune de ces onze sections compte six membres titulaires.

Dix académiciens libres et huit associés étrangers complètent le corps de ces académiciens. En outre, soixante-douze correspondants sont répartis dans les diverses sections.

Le Bureau est formé par un président, un vice-président et deux secrétaires *perpétuels*, ainsi désignés parce que ces secrétaires sont nommés à vie, l'un pour les sciences Mathématiques et l'autre pour les sciences Physiques. Les secrétaires actuels sont MM. Bertrand et Pasteur.

Au commencement de chaque année, le vice-président devient président pendant l'année courante, et un nouveau vice-président est élu, en le prenant alternativement dans chaque classe.

Les séances sont publiques et ont lieu le lundi à trois heures. Dans les séances annuelles, à la fin du mois de décembre, l'Académie décerne de nombreux prix, grâce à de généreux testateurs.

C'est M. Des Cloizeaux, de la section de Minéralogie, qui présidera durant l'année 1889.

M. Janssen, président sortant, a rendu compte de l'état des travaux de l'Académie et des changements survenus dans son sein; puis, on a procédé à l'élection d'un vice-président (pris dans la classe des Mathématiques).

M. Hermite a été élu à l'unanimité, par 55 votants.

La commission administrative a été maintenu, elle est formée de MM. Fremy et Becquerel.

Avant de céder le fauteuil de la présidence à son successeur, M. Janssen a prononcé l'allocution suivante :

« Il est d'usage que le président sortant adresse des remercîments à ses confrères. Je bénis cet usage, car j'ai été puissamment aidé dans l'accomplissement de ma tâche, pendant ces deux années de présidence (M. Janssen avait, l'année dernière, remplacé M. Gosselin, décédé). L'Académie est d'ailleurs bien facile à présider, attendu que chacun de nous est dévoué à la science. L'usage de cet instrument (montrant la sonnette) a été absolument inutile. Il est d'autres assemblées, au contraire, où il en est tout autrement... J'ai à remercier particulièrement M. Bertrand (secrétaire perpétuel), dont le savoir, le zèle, ont été précieux pour moi, et ont rendu ma tâche facile. Je remercie aussi la commission administrative, qui m'a toujours donné satisfaction dans mes rapports avec elle.

« J'ai surtout été frappé de l'autorité et du prestige que possède dans le monde entier le président de l'Académie des sciences. Ce résultat a pour cause principale l'importance croissante de la science dans les sociétés modernes. Il faut aussi faire la part de la conduite de l'Académie vis-à-vis du public. Tandis que les portes des autres Académies lui restent fermées, celles des sciences lui sont largement ouvertes. C'est pourquoi on vient à vous, et les libéralités vous abondent. Je fais des vœux pour que nous marchions constamment dans cette voie, en vue de la grandeur de la science et de celle de la patrie.

« Je dois dire encore que j'ai constaté combien le nom de M. Des Cloizeaux était respecté et répandu. Ses travaux sont très estimés à l'étranger, et je ne doute pas que, l'année prochaine, sa présidence n'ajoute encore à la considération dont jouit notre Compagnie. »

L'éclipse totale de Soleil du commencement de cette année a été observée dans de bonnes conditions en Californie et en d'autres points de l'Amérique. M. Janssen donnera sur ce phénomène des détails satisfaisants. Nul plus que lui n'est en état de nous renseigner sur un pareil sujet; on sait en effet qu'on lui doit de belles découvertes sur la constitution physique du soleil; les nombreuses éclipses de cet astre qu'il a observées en des pays lointains, ses recherches opérées tout récemment au sommet du mont Blanc, l'ont conduit à des résultats d'une grande portée scientifique.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

La cristallographie. — La cristallographie a pour objet l'étude des propriétés géométriques des polyèdres cristallins, de leurs lois de symétrie, de leurs diverses formes, et le calcul des cristaux. Ceux pour lesquels la cristallographie n'est qu'un moyen de déterminer et de décrire les espèces trouveront tous les renseignements désirables dans le *Manuel pratique de cristallographie* que vient de publier M. Wyrouboff. Cet ouvrage renferme de nombreux modèles de calcul, disposés de façon à faire passer en revue la plupart des cas qui peuvent se présenter et à n'exiger d'autre connaissance mathématique que celle du maniement d'une Table de logarithmes. On y trouvera aussi des indications détaillées sur le dessin des cristaux et l'examen de leurs propriétés optiques.

Les explosions dans les soutes. — L'amirauté anglaise vient de prescrire des mesures pour prévenir les explosions dans les soutes à charbon des bâtiments de la flotte; l'*Iron* les résume ainsi qu'il suit :

Aussitôt que l'embarquement du charbon est terminé, l'officier mécanicien doit s'assurer que les rainures des panneaux des soutes n'ont pas de poussier de charbon.

On ne doit pas embarquer du charbon mouillé, parceque l'humidité détermine souvent une formation dangereuse de chaleur et de gaz.

Quand on lave les ponts, après l'embarquement du charbon, les couvercles pleins des ouvertures des soutes doivent être mis en place, afin d'éviter que l'eau n'atteigne le charbon.

Les tuyaux de ventilation des soutes, quand il y en a, doivent être maintenus dégagés.

Aucune lumière, si ce n'est dans une lampe de sûreté, ne doit être introduite dans les soutes, jusqu'à ce que l'on se soit assuré qu'elles ne contiennent pas de gaz explosifs, et des précautions spéciales doivent être prises, dans ce but, peu de jours après l'embarquement du charbon.

Lorsque les soutes ne sont pas munies de tuyaux de ventilation, les couvercles des ouvertures doivent être enlevés deux fois par semaine et pendant cinq heures chaque fois.

Des précautions doivent être prises pour ventiler les soutes avant d'y envoyer des hommes pour des travaux à exécuter.

On doit bien se mettre dans l'esprit que, pour que la ventilation soit efficace, il faut qu'il y ait, au moins, deux ouvertures, l'une pour l'admission de l'air pur, l'autre pour la sortie de l'air chargé de gaz inflammables, et que, quand cette installation fait défaut, il est nécessaire que les ouvertures des soutes soient dégagées périodiquement de leurs couvercles, comme il est dit ci-dessus.

L'ethnographie de Vienne. — L'*Annuaire de la Ville de Vienne*, qui vient de paraître, contient entre autres un intéressant chapitre intitulé « Ethnographie historique de Vienne ». C'est la première fois qu'on examine, en s'appuyant sur des matériaux statistiques, comment se compose la population de Vienne au point de vue des nationalités, et cela en tenant compte non seulement de l'état de choses actuel, mais aussi du passé. Cet essai constate que l'incessante augmentation de l'élément *slave* dans la capitale autrichienne se fait sentir notamment dans la petite industrie : car dans quelques métiers les Slaves forment 44 pour 100 des personnes qui les exercent. L'auteur s'explique cette situation par le développement historique de l'État, et il expose qu'avec le temps elle pourrait devenir défavorable encore plus aux Allemands. Jadis, — dit-il, le Slave établi à Vienne se germanisait et devenait, du moins pour la langue et le caractère, Viennois et par conséquent Allemand, mais aujourd'hui il persiste dans sa nationalité. Dans ces conditions, le danger de voir Vienne se transformer en ville polyglotte ne serait plus qu'une affaire de temps.

L'âge des animaux. — M. G. Pouchet a publié dans le *Siècle* les réflexions suivantes sur l'âge des animaux :

La question, excepté pour les animaux domestiques, est fort peu connue et on en comprend les difficultés. L'exemple de la grosse bête qu'a perdue le Jardin des Plantes ne prouve rien. On sait qu'elle est morte phtisique, à quarante ans environ, la fleur de l'âge.

On ne connaît aucune règle qui permette de conjecturer, en dehors de l'expérience directe, la longueur de vie des animaux. La taille, qui règle d'une manière si précise la durée de la gestation (d'autant plus longue que l'animal est plus gros), ne fournit aucun indice sur la durée de la vie. Le cheval, qui l'emporte beaucoup en volume sur l'homme, vit beaucoup moins longtemps; de même le chien et les autres animaux domestiques. Est-ce une conséquence des conditions d'existence artificielle où l'homme les maintient? Cela paraît peu probable, mais d'autre part on ne possède sur l'âge que peuvent atteindre les animaux à l'état sauvage, aucune notion qui permette même de faire des conjectures. Ce qui paraît probable, c'est que chaque être porte en lui la faculté de vivre un temps sensiblement égal (en dehors de tout accident) à celui des autres animaux de son espèce, temps variable pour chacun en particulier, mais sans que rien nous puisse renseigner à l'avance sur ce point. En tous cas, l'homme et les quadrupèdes à sang chaud, même l'éléphant, semblent loin d'être, sous ce rapport, les mieux partagés. En ce qui concerne les insectes, nous sommes beaucoup mieux renseignés. Beaucoup de papillons ne voient qu'un seul printemps. L'œuf éclot, la chenille se développe, le papillon prend ses ailes, s'accouple, pond et meurt. L'œuf passera l'hiver et donnera l'année suivante, une nouvelle génération qui ne vivra ni plus ni moins.

Le Gérant : P. Genay.

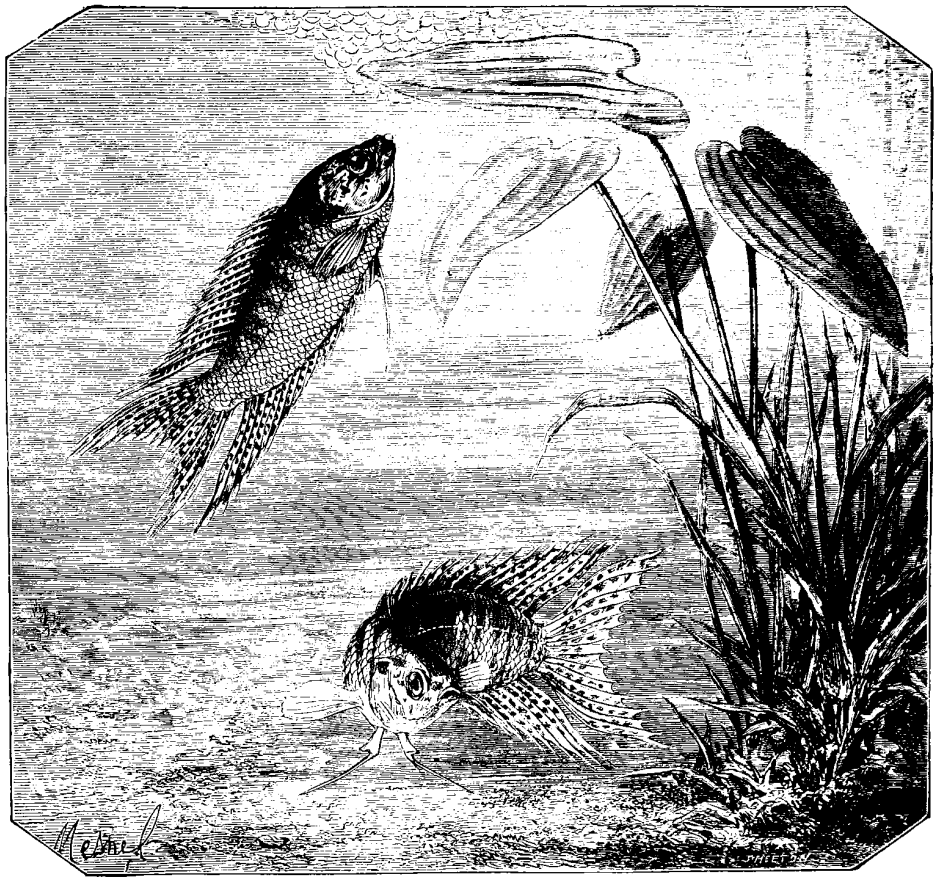
Paris. — E. Kapp, imprimeur, 83, rue du Bac.

ICHTYOLOGIE

—

LE MACROPODE VÉNUSTE

Ce curieux poisson, qui ne diffère, en apparence, des polyacanthes que par une moindre étendue de sa nageoire dorsale, se rencontre dans les rizières et les étangs des pays d'extrême Orient. Cette nageoire, ainsi que la caudale, se termine par une pointe grêle et plus ou moins allongée. « Les Chinois, qui aiment, dit Lacépède, à faire de leurs pièces d'eau, éclairées par un soleil brillant, autant de parterres vivants, mobiles et émaillés de toutes les nuances de l'iris, se



LE MACROPODE VÉNUSTE OU POISSON DE PARADIS (p. 128, col. 1).

plaisent à le nourrir et à multiplier son image par une peinture fidèle. » Rien de plus beau à voir, en effet, que ce poisson dans ses mouvements légers et ses évolutions variées.

Mais ce n'est pas seulement par sa beauté que le macropode est remarquable. Il l'est aussi et surtout par la forme intérieure de sa tête, qui, au-dessus des branchies, offre des cavités ou *labyrinthes* dans lesquels l'eau s'accumule.

Aussi, lorsque le macropode sort de l'étang ou de la rizière, il n'a rien à craindre de l'asphyxie : l'eau des *labyrinthes* humecte goutte à goutte les branchies, qui peuvent ainsi fonctionner.

M. Carbonnier a pu étudier les mœurs des macropodes au moment de la ponte. Le mâle hume successivement un certain nombre de globules d'air, qu'il rejette après les avoir chargés d'un mucus qu'il secrète et qui empêche les bulles de crever.

Ces bulles, accumulées, finissent par constituer une sorte de toit sous lequel la femelle se blottit pendant la ponte, et sous lequel, ensuite, le mâle porte les œufs.

La période d'incubation est de dix jours.

Le macropode dépasse rarement un décimètre de longueur; il est d'un vert doré avec des bandes brunâtres et des nageoires rouges.

Alexandre RAMEAU.

PHYSIOLOGIE

—

L'AGENT TOXIQUE

DE L'AIR EXPIRÉ

J.-J. Rousseau a dit : « L'haleine de l'homme est mortelle pour l'homme. » Ce qui signifie que les produits de l'expiration, dans l'espèce humaine, recèlent un poison. La vérité de cette assertion du philosophe de Genève vient d'être démontrée par les recherches du savant professeur de physiologie au Collège de France, M. Brown-Séquard et le physicien d'Arsonval.

Dans le mémoire qu'ils ont publié à ce sujet, MM. Brown-Séquard et d'Arsonval rappellent que les travaux enregistrés aujourd'hui dans la science ont mis hors de doute les faits suivants :

1° L'air expiré contient presque toujours, sinon même toujours, de l'ammoniaque, mais en quantité très loin d'être suffisante pour expliquer, même en partie, l'action délétère de cet air.

2° L'air expiré contient, en très minime quantité, des matières organiques, qui, si elles ne sont pas déjà putréfiées, en sortant des voies broncho-pulmonaires, ont une grande tendance à s'altérer promptement, même à une température assez basse.

3° L'air confiné, chargé d'exhalaisons pulmonaires, n'est pas nuisible seulement par l'acide carbonique qu'il contient. En effet, de l'air ordinaire, auquel on ajoute 1 pour 100 d'acide carbonique, est à peine une cause de trouble pour l'organisme, tandis que l'air expiré, qui ne contient pas davantage d'acide carbonique, est, au contraire, extrêmement nuisible.

Les auteurs démontrent, dans ce nouveau travail, qu'il existe une matière organique d'origine pulmonaire très toxique, qui est entraînée par l'expiration.

Leurs expériences ont consisté à étudier les effets produits sur des lapins par l'injection, dans une artère ou dans une veine, d'une eau contenant le principe toxique exhalé par la muqueuse pulmonaire.

Quatre procédés ont été successivement employés, et la similarité des effets toxiques a montré que c'était bien le même poison qui avait été injecté dans les veines.

Les premières expériences ont été faites en injectant dans les voies pulmonaires d'un lapin ou d'un chien une quantité assez considérable d'eau parfaitement pure ; on prend 4 à 8 centimètres cubes de cette eau et l'on injecte, après filtration, cette petite quantité de liquide provenant d'un lavage pulmonaire dans un vaisseau sanguin d'un lapin vigoureux.

On a fait condenser les vapeurs pulmonaires entraînées par l'air expiré et sortant de la bouche d'un homme et des poumons de chiens, au moyen d'un tube fixé dans leur trachée, dans un appareil spécial, qui recevait les produits des vapeurs pulmonaires expirées normalement par les narines des chiens dont la respiration n'était soumise à aucun trouble. Le liquide obtenu par ce dernier procédé était clair, limpide et neutre. Ensuite on injectait ce liquide dans les veines de lapins très vigoureux.

Toutes les expériences ont été faites sur des lapins très vigoureux et d'un poids qui n'a guère varié que de 1,800 à 1,950 grammes.

Les effets observés ont été les mêmes chez tous les animaux soumis à des injections de doses presque semblables du liquide contenant le principe toxique pulmonaire. L'injection a été faite tantôt dans une artère, tantôt dans une veine, en opérant à la température de l'air ambiant, c'est-à-dire environ + 12 degrés.

Les lésions trouvées à l'autopsie des lapins morts à la suite de cet empoisonnement sont toujours les mêmes. Elles montrent qu'il y eu, pendant la vie, une irritation considérable de certaines parties des centres nerveux, et spécialement de la base de l'encéphale. On trouve une congestion considérable de presque tous les viscères, et surtout des poumons ; des ecchymoses, et même des foyers hémorragiques existent souvent dans ces derniers organes, où l'on observe, en outre, un emphysème, souvent très considérable.

Les auteurs tirent de leurs recherches les conclusions suivantes :

1° Les poumons de l'homme, du chien et du lapin, à l'état de santé, produisent un poison extrêmement énergique, et qui en sort sans cesse avec l'air expiré ;

2° Il est extrêmement probable, sinon certain, que c'est cet agent toxique qui rend si dangereux l'air confiné.

MM. Brown-Séquard et d'Arsonval pensent que le produit toxique contenu dans l'air sortant des poumons de l'homme et des mammifères est un alcaloïde. Cette opinion se fonde sur les raisons suivantes : 1° l'alcalinité du fluide pulmonaire contenant le poison ; 2° la persistance de la toxicité de ce fluide après ébullition en vase clos ; 3° l'ensemble des phénomènes, toxiques et autres, causés par l'injection de ce fluide, soit dans le sang, soit sous la peau d'un lapin.

Selon MM. Brown-Séquard et d'Arsonval, l'air confiné, qui cause la phtisie pulmonaire, produit cette affection par une influence lente qu'exercerait le poison volatil dont on vient de démontrer l'existence dans l'air expiré. Les auteurs ont, du reste, entrepris des expériences qui donneront, pensent-ils, la preuve de cette assertion.

La démonstration de ce fait aurait une grande portée au moment où, comme l'ont prouvé les séances du Congrès sur la *tuberculose*, dont nous avons parlé dans le n° 39, la tendance générale est d'attribuer la phtisie à un microbe.

L. F.

UN CURIEUX SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE. — Suivant la *Revue scientifique*, les imprimeries de Chicago viennent d'adopter un système d'éclairage original. Chaque ouvrier est coiffé d'une casquette contenant une petite pile électrique et une lampe très légère pouvant éclairer pendant heures. Un petit bouton peut donner ou éteindre la lumière.

SCIENCES MÉDICALES

LA MALADIE ET LA MORT

DE L'EMPEREUR FRÉDÉRIC III

SUITE ET FIN (1)

Cependant quand l'empereur Guillaume mourut, le nouvel empereur Frédéric fit le voyage à Charlottenbourg dans d'assez bonnes conditions. Il en supporta assez bien les fatigues. Le Dr Mackenzie pensa alors à tenter une opération radicale.

« Le chef de la maison de l'empereur, dit-il, le prince Radolin, m'avait invité à plusieurs reprises à tâcher d'agir d'accord avec Bergmann, qui — ajouta-t-il — « jouit d'une grande confiance dans les sphères offi- « cielles ».

« Il était cinq heures de l'après-midi quand arriva le professeur Bergmann. Dès son entrée dans la chambre, je constatai qu'il était dans un état très marqué d'excitation. Je ne saurais dire si cet état était dû aux nouvelles exagérées qu'il avait pu recevoir sur l'état de l'empereur, ou bien à d'autres causes d'une nature plus personnelle; mais ce que je puis dire, c'est que son attitude et ses manières étaient tout à fait extraordinaires. »

Suit le récit de l'opération, maladroitement faite par M. Bergmann. Mackenzie ajoute :

« Une demi-heure après le départ des professeurs, l'empereur me fit appeler et me dit :

« — Pourquoi Bergmann a-t-il introduit son doigt dans « ma gorge? »

« Sa Majesté ajouta :

« — J'espère que vous ne permettrez pas à Bergmann « de faire de nouvelles opérations sur moi? »

« Je lui répondis :

« — Après ce dont j'ai été témoin aujourd'hui, il m'est « impossible de rester au service de Votre Majesté Impé- « riale, s'il est encore permis à Bergmann de toucher « à votre gorge. »

L'empereur ne put oublier la rudesse de M. Bergmann; mais sa noble nature ne lui permit pas de manifester son ressentiment, pas plus que de faire entendre à quel maladroit opérateur il venait d'avoir affaire.

Le médecin constate l'inaltérable sérénité de l'auguste patient. Un jour qu'il crut devoir l'avertir que son état était plus grave et qu'il était prudent de pourvoir aux affaires qui lui restaient à régler, l'empereur accueillit la nouvelle avec un calme parfait, serra fortement et gravement sa main en disant :

« Je vous remercie de me parler ainsi. J'espère aller mieux pour le bien de mon peuple. »

Le médecin nota une courte pause après le mot *mieux*, comme si le malade avait eu le pressentiment de sa fin. Il donne des preuves touchantes des attentions que Frédéric eut, jusqu'au dernier moment, pour son entourage et en particulier pour son médecin.

Le reste de l'ouvrage de Mackenzie consiste en une polémique scientifique contre le rapport des médecins allemands, ainsi qu'en une statistique des effets de l'opération de la thyrotomie et de l'extirpation totale ou partielle du larynx.

Le 17 avril 1888, on recevait de très mauvaises nouvelles sur la maladie de Frédéric III; on le disait atteint d'une pneumonie infectieuse, avec forte fièvre.

Le 14 juin, vers minuit, le souverain passa une demi-heure dans un fauteuil et prit un peu de nourriture. Mais, à partir de trois heures, la faiblesse augmenta d'une façon menaçante.

Les membres de la famille impériale, absents du château, furent appelés, le matin, par dépêche télégraphique.

L'empereur conserva sa connaissance jusqu'à quinze minutes avant de mourir. Le mouvement de ses paupières faisait comprendre aux membres de sa famille présents et aux autres personnes qu'il les reconnaissait encore.

L'impératrice Victoria serrait la main droite de son mari. L'empereur Guillaume II et sa femme se tenaient à gauche près du lit de leur père. Le pasteur Persius, aumônier de la garnison de Potsdam, était aussi auprès du moribond.

Le peintre et le photographe de la cour se tenaient dans la chambre voisine.

M. de Bismarck arriva à une heure quarante minutes. Il se rendit immédiatement au château de Friedrichskron, dont le drapeau fut mis en berne à onze heures vingt minutes, en signe de deuil.

Enfin l'empereur mourait à onze heures un quart du matin.

Un journal de médecine, en rapportant les faits relatifs à la maladie de l'empereur Frédéric et aux discussions qui se sont élevées à ce propos entre le médecin allemand, le Dr Mackenzie et l'entourage de la cour, fait les réflexions suivantes, auxquelles nous nous associons :

« Que ressort-il de l'histoire de cette maladie racontée par les médecins allemands et par Mackenzie?

« C'est que l'accord n'existait pas entre les médecins traitants. Cette divergence d'opinions aurait dû se terminer par une entente loyale ou par la retraite définitive et motivée de ceux qui considéraient comme funeste le traitement adopté malgré eux. Dans tous les cas, le silence était de rigueur, après la mort de l'empereur. Mais à quel spectacle a-t-on assisté? Des livres ou plutôt des pamphlets ont été publiés d'abord en Allemagne, puis en Angleterre. D'un côté, divulgation de documents officiels tronqués et arrangés avec un art perfide; de l'autre, publicité inaccoutumée et voisine d'une réclame que l'auteur donne à un livre, qui semble être plutôt destiné aux gens du monde qu'aux médecins. La jalousie, la haine, la mauvaise foi, les imputations calomnieuses, l'oubli des plus simples devoirs professionnels s'étalent froidement et violent toutes les règles de la déontologie et les plus vulgaires convenances.

« Ni la pitié qu'inspirait la douleur récente de celle qui pleurait son époux, ni le respect dû à la mémoire d'un homme courageux qui avait enduré, avec patience, les explorations incessantes de ses trop nombreux médecins, ni le secret médical dont on n'avait pas été délié expressément par le malade, n'ont pu imposer silence aux mauvaises passions déchaînées. Mais Mackenzie, Gerhardt et Bergmann, en particulier, auraient dû comprendre qu'une telle dispute ne pouvait que rabaisser leur dignité d'homme et compromettre le bon renom de la médecine. »

L. FIGUIER.

(1) Voir le n° 60.

ART MILITAIRE

LES TOURELLES CUIRASSÉES TOURNANTES

SUITE (1)

M. Canet, directeur du service de l'artillerie de la *Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée*, estime qu'il est nécessaire de rendre le canon indépendant du cuirassement, sous peine de voir le service des pièces entravé du fait d'un déplacement ou d'une déformation du blindage. Il convient aussi, pense-t-il, de renoncer à la suppression complète du recul. La pression exercée par les gaz sur le fond de l'âme développe, en effet, un effort considérable qui, si l'on s'oppose à tout mouvement du canon, se reporte intégralement sur la coupole. Le choc, qui se développe à chaque coup tiré, travaille à la dislocation du système, d'où il suit que la coupole se détruit peu à peu du fait de son propre tir.

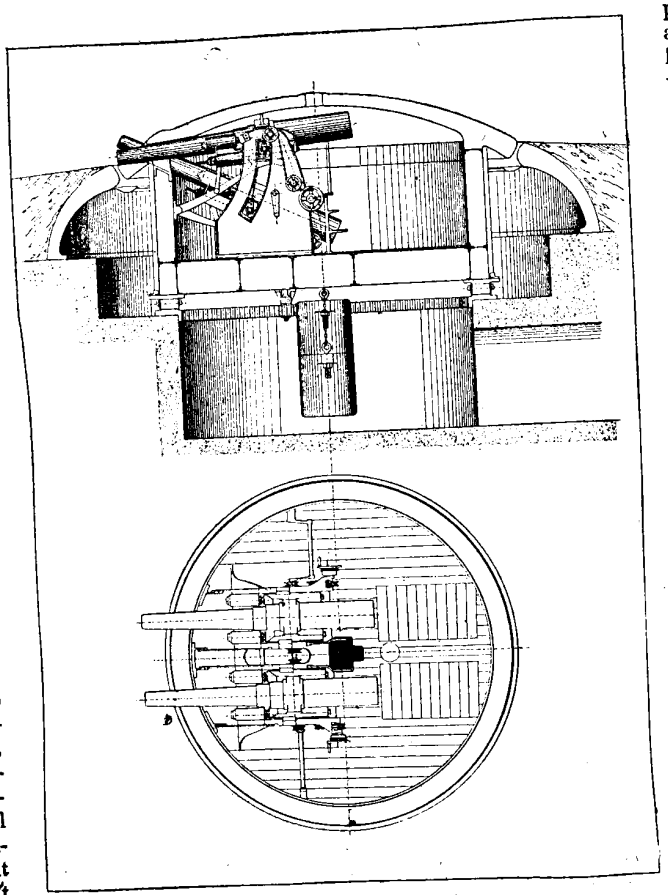


FIG. 4. — Tourelle Canet.

La calotte ou coupole cuirassée de la tourelle Canet affecte un profil surbaissé dont le pied ne fait avec l'horizon qu'un angle de faible amplitude. Le cuirassement mesure $6^m,56$ de diamètre à la base et $0^m,84$ de saillie au-dessus du sol. Il a pour support une poutre en tôlerie circulaire et d'une solidité à toute épreuve.

L'avant-cuirasse est en plaques de fonte dure correctement assemblées entre elles.

Complètement enfermée sous une enveloppe en tôle noyée dans un massif de béton, la tourelle se compose d'une chambre à deux étages séparés par une plate-forme mobile et qui mesure $4^m,52$ de profondeur totale au-dessous du sol.

L'enveloppe métallique jouit de la propriété de maintenir en place le béton alors que celui-ci commence à se disloquer, à s'effriter sous l'action du choc des projectiles.

L'adoption d'un tel dispositif permet, en outre, de supprimer toute espèce de fondation en maçonnerie; il suffit de disposer de solides assises de béton là où l'enveloppe vient prendre appui. Il en résulte de grandes facilités de construction; pendant que le montage s'exécute, on coule du béton entre l'extérieur de l'enveloppe et les parois de la cavité creusée dans le sol. Cette mise en place se fait très rapidement.

A la surface du massif de béton sont scellées des plaques métalliques formant glacis; s'il n'est pas possible de donner une étendue suffisante à ce glacis, on dispose d'autres plaques descendant verticalement en *jupon* protecteur.

La charpente intérieure de la tourelle se compose d'une solide plate-forme en tôle et cornière sur laquelle repose la poutre circulaire supportant le blindage.

Cette charpente repose elle-même — par l'intermédiaire d'une couronne de galets — sur un chemin de roulement fixe, rivé sur l'enveloppe. Le frottement *de roulement* se trouve ainsi substitué au frottement *de glissement*, et de cette substitution résulte une grande facilité de manœuvres.

Une galerie souterraine, ménagée dans le massif de béton, met l'intérieur de la tourelle en communication avec les magasins à munitions. Lesdites munitions arrivent aux pièces par un tube qui traverse la plate-forme.

(1) Voir le n° 66.

Un trou d'homme est ménagé dans le plafond en vue de l'exécution du service de pointage.

Le corridor cylindrique compris entre la plate-forme mobile et l'enveloppe peut être assez isolé pour que l'intérieur de la tourelle soit à l'abri des infiltrations de fumée et de gaz provenant des projectiles de l'attaque éclatant sur le glacis; un ventilateur actif permet d'ailleurs de renouveler l'air.

Quant à l'éclairage, il est tiré de plusieurs fanaux convenablement disposés à l'intérieur.

Une couronne dentée, mariée à la couronne *fixe* de roulement des galets, sert à l'exécution du mouvement de rotation; la manœuvre se fait à bras, moyennant le jeu d'une couple de treuils. Ces appareils, fort simples, sont suffisamment précis et plus facilement réparables que tous les systèmes hydrauliques.

Tout l'armement — canons et affûts — est équilibré à l'aide de contrepoids dont le jeu rend facile le pointage en hauteur.

La coupole est forée d'embrasures *minima*, c'est-à-dire de dimensions strictement indispensables au passage des bouches à feu. Le constructeur obtient ce résultat en faisant osciller ces pièces autour d'un

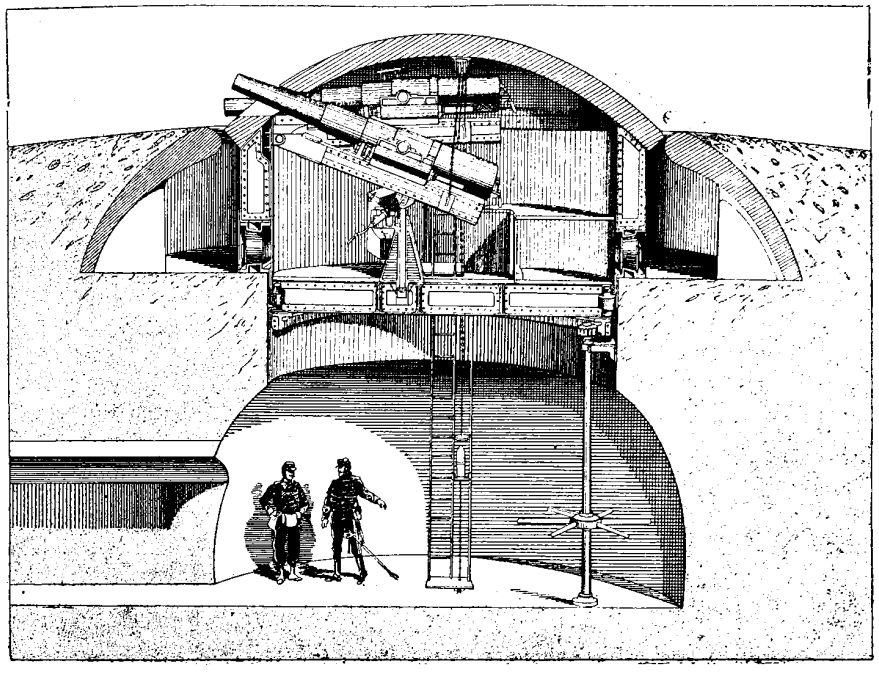


FIG. 5. — Tourelle sans pivot du Creusot.

centre fictif pris dans l'embrasure; et cela, moyennant l'emploi d'un ingénieux système de guides. Ces appareils permettent de faire occuper au canon successivement toutes les positions de pointage vertical qu'il est appelé à prendre et d'en maintenir le centre d'oscillation en un seul et même point de l'embrasure considérée.

Un fort bourrelet, agencé dans la plaque de cuirasse, renforce cette embrasure à l'entour de la bouche du canon.

Voici un type qui se recommande du fait de sa simplicité (*fig.* 5).

Le corps de tourelle consiste en un cylindre en tôle couvert d'une toiture de $0^m,0045$ d'épaisseur, de forme légèrement convexe et entretoisée, à sa partie inférieure, par un système de poutres longitudinales et transversales. Parfaitement clos, ce cylindre échappe, autant que faire se peut, à l'inconvénient des infiltrations de gaz provenant de l'explosion des obus-torpilles de l'attaque. Établi sur une couronne de galets, il a son axe de rotation en coïncidence avec son axe de figure, moyennant le jeu d'un certain nombre de galets à axe vertical. De l'absence d'un pivot central analogue à celui que l'on voit dans d'autres modèles de tourelles résulte un large espace intérieur laissé libre pour l'exécution du service.

Composé de trois plaques en métal *à blindage* Schneider, le cuirassement mesure $0^m,260$ d'épaisseur uniforme, épaisseur suffisante à l'effet de protéger l'appareil contre les effets du tir des plus puissants calibres qu'on peut supposer mis à la disposition de l'attaque. Ces plaques sont appliquées sur la toiture en tôle avec interposition de certaine épaisseur de plomb assurant la perfection du placage; elles ont leurs plans de joints parallèles à l'axe des canons.

La courbure du profil de l'avant-cuirasse a permis de ménager à l'entour du corps de tourelle un couloir cylindro-annulaire pouvant recueillir les débris des projectiles de l'ennemi. Deux baies, hermétiquement closes par des portes spéciales mettent ce couloir en communication avec la chambre de tir. Deux échelles inclinées permettent de passer de celle-ci dans un local inférieur ménagé dans la maçonnerie à destination de soute ou magasin et de chambre de manœuvres.

Le mouvement de rotation ou orientation est donné à bras d'homme au moyen d'un mécanisme fort simple installé dans cette soute et consistant en un cabestan sur l'arbre duquel est calé le pignon qui engrène avec la couronne dentée montée sur la tourelle.

Les affûts sont à frein hydraulique et retour automatique en batterie-retour produit par des ressorts à grande course agissant directement sur les pièces. Un contrepoids maintient le système en équilibre alors que le canon est en batterie.

Le pointage en hauteur est donné par une vis qui reçoit son mouvement d'un arbre à manivelle placé sur le côté. Quant au pointage en direction, il se déduit facilement du mouvement de rotation qu'on obtient en manœuvrant le cabestan de la soute. Ce pointage peut, d'ailleurs, être direct ou indirect.

Les échelles qui mettent la chambre de tir en communication avec la soute servent, en même temps, de monte-charges. La benne porte-projectiles, qui coulisse entre deux guides, est mue par le moyen d'une chaîne sans fin et d'un petit treuil installé dans la partie supérieure.

La Société des *Forges de Châtillon et Commentry* a construit une coupole pour deux canons de 15 centimètres et 25 calibres de longueur. Le cuirassement exposé aux coups de l'adversaire affecte, dans ce modèle, la forme d'une calotte sphérique dont l'inclinaison sur l'horizon n'est, *au pied*, que de 34°.

Le pied de cette calotte ne borde point l'espace annulaire séparant la coupole de son avant-cuirasse. Une telle disposition, observe l'auteur du projet, est affectée d'un grave inconvénient : celui de laisser sans appui les bords de la calotte, lesquels constituent cependant la partie faible du système, la région la plus exposée et qui, sous l'action du choc des projectiles, peut le plus facilement se détacher de l'ensemble du massif. Cette disposition, qui peut être dite vicieuse, oblige, en outre, le constructeur à attribuer une largeur excessive au vide qui règne autour de la coupole; et ce, à raison des déformations à prévoir. Elle place, enfin, ce vide dans un rentrant dont l'amplitude se prête à l'accumulation des débris de projectiles ou de démolitions, et favorise la pénétration des gaz dus à une explosion de charges brisantes.

Pour parer à ces inconvénients d'ordre divers, le constructeur fait reposer la calotte sur un fort anneau métallique formant *sablière* au-dessus de l'ossature de la coupole et constituant le bord mobile du vide annulaire. Cette sablière, qui décrit entièrement le pourtour de l'appareil, a sensiblement son dessus dans le prolongement du glacis ; étant de notable largeur, elle éloigne d'autant le vide annulaire du pied de la cuirasse et écarte ainsi ce pied de l'angle rentrant où il occupait une situation des plus dangereuses. La sablière confère d'ailleurs à la calotte le bénéfice d'une consolidation indispensable, alors surtout que celle-ci est faite de plusieurs pièces. Elle résiste à la poussée latérale des voussoirs disjoints sous le choc des projectiles, ainsi qu'à la tendance aux déformations de la cuirasse; elle en maintient les bords, qu'elle préserve des fendillements. En assurant ainsi à la coupole des chances de durée, elle permet de réduire au minimum la largeur du vide annulaire et, par ainsi, d'intercepter le passage des fragments de projectiles, voire même de faire obstacle au mouvement d'expansion des gaz.

Le métal adopté est l'acier coulé, trempé au plomb. L'emploi de ce procédé de trempe dans un bain métallique d'une conductibilité supérieure à celle des liquides confère à l'acier les propriétés du meilleur fer laminé, simplifie la fabrication des cuirassements et leur assure une grande résistance balistique. Il permet au métallurgiste d'obtenir des pièces de toute espèce de formes, dont les dimensions et le poids n'ont d'autres limites que celles des moyens de transport; de réduire le nombre des assemblages ; de doter ainsi la calotte d'une solidité à toute épreuve.

Les expériences de tir des obus torpilles ont démontré que la violence du *marteau d'air* instantanément développé par une explosion peut amener à l'intérieur des tourelles de sérieux accidents. Pour parer au danger, le constructeur a enveloppé la partie cylindrique du système d'une tôle pleine verticale embrassant l'ossature et l'isolant absolument du corridor annulaire ménagé à l'intérieur de la margelle fixe. La couronne de roulement, si elle est à galets coniques, est elle-même abritée sous une sorte de jupon en tôle obturant les vides. Les galets sont-ils sphériques, on les loge dans un double sillon circulaire ménagé moitié dans la partie fixe, moitié dans la partie mobile. Les quatre lèvres obtenues forment deux joints dont le jeu ne mesure que de $0^m,002$ à $0^m,003$; le contact est donc quasi absolu. On complète, en tout cas, l'obturation au moyen d'une corde en chanvre interposée entre les lèvres des couronnes.

Les ouvertures voulues pour la ventilation sont percées dans la calotte sphérique et maintenues fermées, en temps ordinaires, par des bouchons à vis.

Les embrasures sont de dimensions *minima*.

L'aménagement intérieur est fait de manière à dégager complètement le centre de la coupole. On y a concentré toute l'organisation du service; ceux qui ont à l'exécuter n'ont plus à passer par le corridor annulaire.

La rotation du système s'effectue en deux minutes.

Dans le groupe des types *à éclipse* il convient de distinguer la tourelle Bussière et la tourelle Souriau.

Tourelle Bussière. — Affectant une forme cylindrique et mesurant $1^m,20$ de hauteur totale sur $0^m,45$ d'épaisseur moyenne, le cuirassement de la tourelle Bussière est composé de trois secteurs de métal mixte

(*compound*), assemblés à rainure et languette suivant des génératrices verticales.

Quant à la toiture, de 0m,24 d'épaisseur moyenne, elle se compose d'un disque en deux pièces reposant sur le pourtour de la cuirasse verticale, et elle est assujettie dans un encastrement par le moyen d'un système de fortes vis qu'on a frappées obliquement afin de ne pas affaiblir la tranche supérieure de la muraille cylindrique. Cette toiture, il convenait de la tenir absolument plate, attendu que, étant donnée son horizontalité, elle n'est plus exposée qu'aux effets du tir vertical, beaucoup moins dangereux que ceux du tir de plein fouet.

Les parois du puits cylindrique enveloppant toute l'ossature de l'appareil sont en maçonnerie de béton de ciment et meulière. La partie supérieure en est protégée par une margelle en fonte durcie ou en acier coulé, noyé dans le béton, margelle que prolonge un jupon en plaques de blindage cintrées et aussi noyées dans le béton. Ce jupon est fait pour protéger les basses-œuvres de la maçonnerie du puits.

Anatomisons cette ossature.

La cuirasse cylindrique repose sur une forte couronne en acier, garnie d'un matelas de plomb destiné à assurer une égale répartition des poids et à atténuer l'intensité des chocs. Ladite couronne constitue le bord supérieur d'une virole (en tôlerie d'acier) établie en prolongement de la cuirasse vers l'intérieur du puits. Cette virole est renforcée par des montants et par des entretoisements horizontaux; le plus élevé de ceux-ci constitue le plancher de la chambre de tir et reçoit les flasques des affûts.

Le guidage vertical est obtenu, à la partie supérieure, par le moyen d'une couronne de centrage munie de galets à axes verticaux, scellés dans la maçonnerie du puits, couronne dans laquelle se meut la virole porte-cuirasse. Les galets directeurs sont *à centrage réglable* et, par conséquent, organisés de façon à permettre d'assurer à la tourelle une position rigoureusement verticale. A la partie inférieure, le pivot de l'appareil glisse à frottement doux dans une lunette de centrage portée par un plancher métallique, solidement encastré dans la maçonnerie.

Une collerette en acier *à position réglable* est disposée au-dessus de la couronne de centrage à galets. Pourvue d'une gorge, sa face intérieure ne laisse subsister qu'un millimètre de jeu à l'entour de la face extérieure de la virole porte-cuirasse. De là un joint assez étanche peut s'opposer à l'introduction des gaz extérieurs dus à l'explosion des projectiles ennemis ou au tir des pièces de la tourelle.

Le poids total de la partie mobile de l'ouvrage — cuirassement, bouches à feu, personnel et approvisionnements compris — est d'environ 180,000 kilogrammes. Cette partie mobile a pour support une presse hydraulique dont le cylindre est solidaire de la partie inférieure du pivot en tôlerie et qui — moyennant le jeu d'une tuyauterie convenablement organisée — est mise en communication avec un *contrepoids accumulateur*.

Destiné à équilibrer la majeure partie du poids de la tourelle cuirassée et à réduire ainsi au minimum possible le travail moteur à développer au moment des manœuvres de mise en batterie ou d'éclipse, ce contrepoids accumulateur — logé dans une cave voisine du puits de la tourelle — se compose d'un cylindre vertical mobile de 0m,30 de diamètre intérieur, lesté par des rondelles de fonte constituant une charge de 68,000 kilogrammes et reposant sur un piston différentiel dont la tige mesure 0m,26 de diamètre. La partie inférieure de celle-ci se trouve encastrée dans un socle scellé lui-même dans la maçonnerie.

La tige du piston de l'accumulateur — qui est creuse — met en communication l'intérieur du cylindre avec celui de la presse de soulèvement de la tourelle. Un second conduit, également enfermé dans la tige de ce piston, se relie avec un appareil de manœuvre à soupapes, appareil qui permet d'établir, à volonté, la communication entre ce conduit et le premier, ou de le mettre à l'évacuation. Il suit de là que le poids de la partie mobile de l'accumulateur est reporté : tantôt, sur toute la surface du piston de 0m,30 de diamètre; tantôt, sur la surface réduite de la tige de 0m,26. La pression de l'eau qui s'y trouve contenue varie ainsi de 96 à 128 kilogrammes par centimètre carré. Les efforts correspondants, exercés sur le piston de la presse de soulèvement de la tourelle, sont respectivement de 160,000 ou de 213,000 kilogrammes à l'état statique.

Dans le premier cas, si la tourelle est en batterie, son poids l'emporte sur celui de l'accumulateur et, nécessairement, elle s'éclipse; au second cas, la tourelle éclipsée monte en batterie sous l'action prépondérante de l'accumulateur. La commande de ces manœuvres se fait d'un poste situé au niveau du plancher d'approvisionnement; et ce, au moyen de volants à manettes.

Telle est, rapidement esquissé, l'organe essentiellement original de la tourelle Bussière, organe dont le jeu permet d'obtenir l'éclipse quasi instantanée d'une masse métallique considérable. La hauteur d'éclipse ou course de la tourelle de la position de repos à la position de combat, et réciproquement, est de 0m,80. Le soulèvement et la mise en batterie ne demandent ensemble qu'un intervalle de temps de *sept secondes;* l'éclipse n'en exige que *cinq*. En ajoutant à la somme de ces nombres un chiffre de deux secondes représentant le temps de l'ordre, on obtient le total de *quatorze secondes* pour l'apparition de la muraille métallique, pour le tir des pièces qu'elle abrite et, enfin, pour son éclipse. Les embrasures — partie faible de la tourelle — se trouvent éclipsées *quatre secondes* après le coup tiré.

Ces chiffres ont leur éloquence.

Le mouvement de rotation de la tourelle s'obtient à bras, à la vapeur, ou à l'aide d'appareils hydrauliques. Il ne s'exécute, d'ailleurs, que durant les éclipses, car le pointage se fait à l'abri des coups de l'artillerie ennemie.

(*à suivre.*) L^t-Colonel HENNEBERT.

RECETTES UTILES

CONSEILS AUX AGRICULTEURS. — Une foule de causes d'ordre économique ont profondément modifié les conditions de l'agriculture. A cela, on a cherché des remèdes, dont le principal est le protectionnisme; mais il ne faut pas se le dissimuler, les droits protecteurs ne peuvent être qu'un palliatif. Augmenter le rendement de la terre, tel doit être le but à poursuivre par ceux qui veulent sérieusement travailler au relèvement de l'agriculture. Lisez les *Études agronomiques* de M. L. Grandeau, directeur de la station agronomique de l'Est, dont les trois premières séries ont paru à la librairie Hachette.

Les conseils que M. Grandeau donne aux agriculteurs méritent d'être signalés, parce qu'ils sont justifiés par des expériences nombreuses, exposées en détail dans les *Études agronomiques*. C'est pour cela que nous en parlons dans notre journal sous la rubrique des Recettes utiles.

« C'est de l'accroissement des rendements du sol, dit M. Grandeau, que l'agriculture doit avant tout attendre son relèvement. » Et ailleurs, cet agronome distingué définit l'agriculture « l'art d'obtenir, sur une surface donnée, au meilleur marché possible, la plus grande somme de produits utiles à l'homme. »

Alors que pour la France la moyenne générale du rendement est de 7 fois 1/2 la semence, les expériences faites dans l'École Mathieu de Dombasle ont démontré qu'avec du blé de choix anglais, on peut obtenir 629 fois

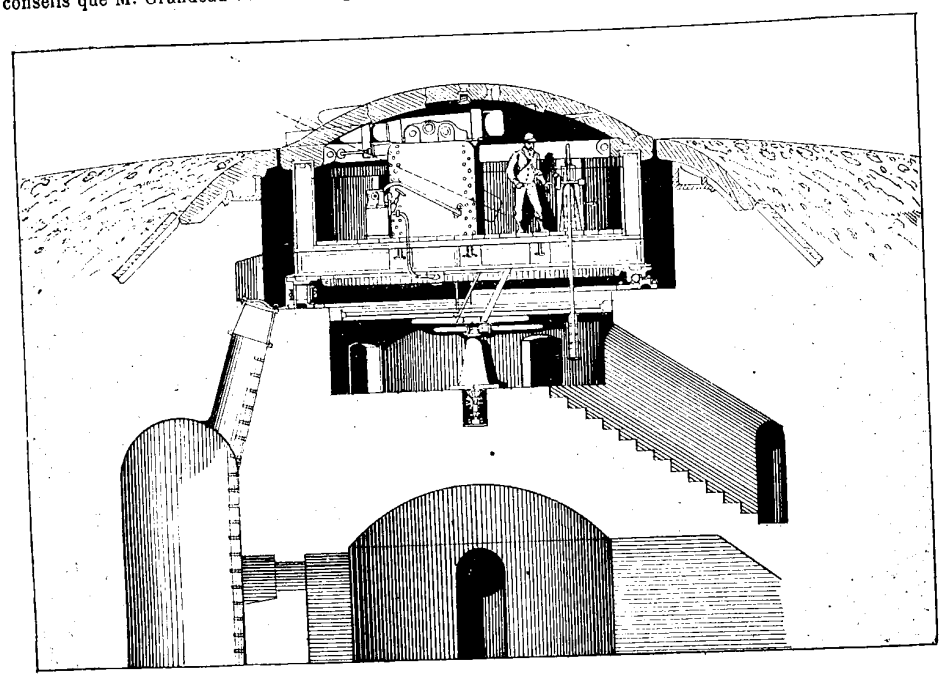


FIG. 6. — Tourelle de Châtillon et Commentry (p. 134, col. 1).

la semence, et avec du blé de pays 418 fois. Le même grain peut donner naissance à 20 et même 23 tiges portant chacune un épi. En Lorraine et dans les régions comparables, les prix de main-d'œuvre et autres se traduisant par une dépense moyenne de 400 francs à l'hectare, on peut produire le blé en grande culture, au prix de revient moyen très rémunérateur de 10 à 12 francs le quintal! A ce prix, nous ne craindrions plus la concurrence étrangère.

CONSERVATION DES POMMES. — Pour conserver vos pommes tout l'hiver, et même une partie de l'été, il faut choisir d'abord toutes les pommes qui sont parfaitement saines, les porter dans une chambre, et les déposer sur des claies d'osier s'il est possible, en ayant soin que les fruits ne se touchent pas. Aussitôt après, fermer parfaitement les portes et les fenêtres, et allumer du feu avec du bois de sarment, de manière à obtenir beaucoup de fumée, et que cette fumée remplisse la pièce. Pendant 4 ou 5 jours, renouvelez cet enfumage.

Prendre ensuite les fruits un à un et les mettre dan une caisse avec de la menue paille de froment, toujour en ayant soin qu'ils ne se touchent pas. Faire une couch sur la première, et ainsi de suite jusqu'à ce que la caiss soit pleine et recouverte d'un lit de même paille. Il n reste plus qu'à fermer. (*Hygiène pratique.*)

TACHES DES BOISERIES DE SAPIN. — Le sapin est maint nant à la mode pour les boiseries; il arrive assez sou vent que la térébenthine, accumulée, comme on le sai en plus grande proportion dans les nœuds du bois, resso bientôt au travers de la peinture et forme autant taches d'un vilain effet. On évite cet inconvénient p le procédé suivant :

Délayez parties égales de chaux et de minium av assez d'eau pour en former une pâte liquide q vous étendrez sur chacun des nœuds du sapin. En desséchant, cette composition absorbe la térébenthi en entier; on gratte ensuite cet enduit avant d'appliqu la peinture.

RATAFIA DE CÉLERI. — Le ratafia de céleri, liqueur de ménage bien connue dans l'Allemagne du Nord, se prépare de la manière suivante :

Faites macérer pendant un mois :

Semences de céleri.....	250 grammes.
Coriandre.....	30 —
Girofle.....	4 —
Alcool à 60°.....	5 litres.

puis distillez au bain-marie et ajoutez un sirop contenant 1 kilogr. 500 grammes de sucre pour 2 litres d'eau. La liqueur est meilleure au bout d'un mois ou deux de préparation.

PATE POUR POLIR LES MÉTAUX. — Cette pâte ne contient aucun acide et n'attaque pas les métaux, auxquels elle communique pourtant un beau poli. Voici comment on la prépare :

Coupez en petits morceaux 50 grammes de savon de coco et, à l'aide de la chaleur, faites-en une bouillie épaisse avec quantité d'eau suffisante. Après refroidissement mélangez-y intimement :

Rouge anglais.....	5 grammes.
Carbonate d'ammoniaque.....	1,5

Puis vous conservez pour l'usage dans un vase bien fermé.

INCOMPATIBILITÉS ENTRE LES ANTISEPTIQUES. — D'après le *British medical Journal*, il y a incompatibilité entre les antiseptiques suivants : sublimé et iode, sublimé et savon, acide phénique et iode, acide phénique et permanganate de potasse, iode et savon, acide salicylique et savon, cide salicylique et permanganate de potasse, permanganate de potasse et huile, savon ou glycérine.

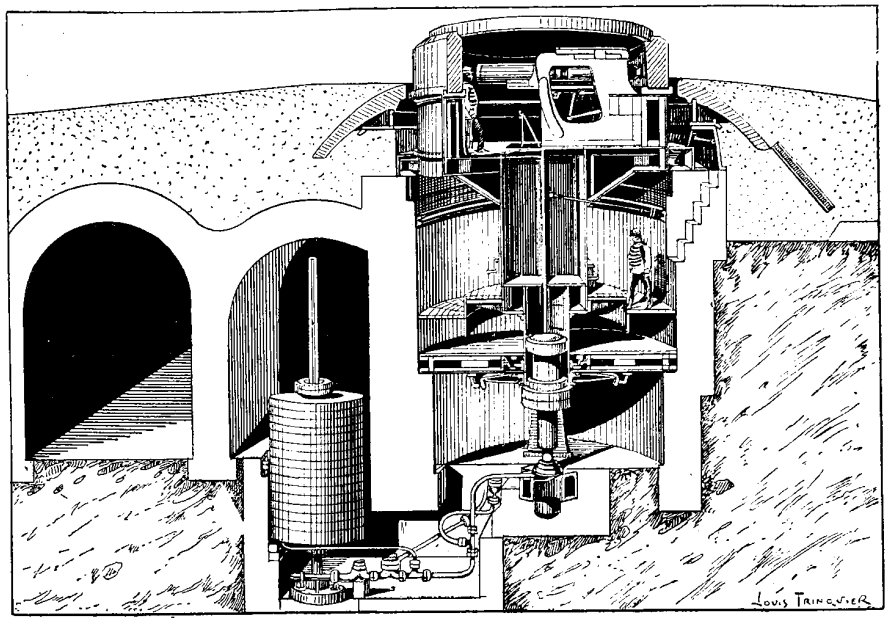


FIG. 7. — Tourelle Bussière à contrepoids accumulateur (p. 134, col. 2).

ENCRE A COPIER. — On prépare de très bonne encre avec la recette que voici :

Extrait de campêche.....	100
Extrait de chaux.....	1000
Acide phénique.....	3
Acide chlorhydrique.....	20
Gomme arabique.....	30
Chromate de potassium.....	3
Eau.....	700

Dissolvez l'extrait dans l'eau de chaux et laissez reposer quelques jours sans couvrir le récipient; ajoutez alors les autres ingrédients dissous dans l'eau et en dernier lieu le chromate jaune, puis filtrez. Cette encre devient meilleure en vieillissant, elle ne moisit jamais et dépose très peu.

LAIT DE CHAUX PERFECTIONNÉ POUR LES MURS. — On commence par éteindre 17 litres de chaux vive bien propre dans la quantité d'eau chaude nécessaire, puis on passe au tamis fin. A ce lait, on ajoute 6 litres de sel de cuisine dissous dans de l'eau chaude et 225 grammes de blanc d'Espagne en poudre, puis 1 kilogr. 500 grammes de farine de riz réduite en bouillie par l'ébullition dans l'eau, et enfin 500 grammes de colle forte dissoute aussi dans de l'eau chaude. Une fois le mélange bien homogène, on le délaye avec 23 litres d'eau chaude et il est prêt à être employé. Ce badigeon s'applique à chaud et il en faut environ 70 centilitres par mètre carré; très employé en Amérique, il conserve son éclat et sa blancheur pendant plusieurs années.

ENCRE POUR TIMBRES EN CAOUTCHOUC. — Dissolvez à l'aide de la chaleur 6 grammes d'aniline (bleue, violette ou rouge) dans 30 grammes d'eau distillée; quand la dissolution sera complète ajoutez 3 grammes de glycérine et 3 grammes de mélasse.

Cette encre se conserve longtemps fraîche sur le coussin et ne barbouille pourtant pas le papier.

CHIMIE

—

L'ANALYSE DES VINS

DANS LES LABORATOIRES DE L'ÉTAT

Le Comité consultatif des arts et manufactures a réglementé, récemment, l'analyse des vins dans les laboratoires de l'État, en France et voici, d'après le *Journal de Pharmacie et de Chimie*, l'exposé de ce règlement :

a. RICHESSE ALCOOLIQUE. — Les divers ébullioscopes pourront être utilisés pour faire un examen sommaire, mais dans les cas litigieux on devra toujours avoir recours à la distillation pratiquée sur une quantité suffisante de liquide (300 centimètres cubes au moins), pour permettre l'emploi d'alcoomètres poinçonnés.

La lecture sera faite en haut du ménisque.

Les liquides devront être préalablement neutralisés.

b. POIDS DE L'EXTRAIT SEC. — On évaporera au bain-marie d'eau bouillante 20 centimètres cubes de vin placés dans une capsule de platine à fond plat, de diamètre tel que la hauteur du liquide ne dépasse pas 1 centimètre. La capsule sera plongée dans la vapeur; elle émergera seulement de 1 centimètre de la plaque sur laquelle elle sera supportée. Les capsules devront être placées sur le bain préalablement porté à l'ébullition et l'évaporation sera continuée pendant six heures.

c. POIDS DES CENDRES. — Le résidu de l'évaporation précédente sera incinéré à basse température de façon à brûler le charbon sans fondre les cendres ni volatiliser les chlorures.

d. ACIDITÉ. — On fera usage d'une liqueur alcaline titrée, convenablement étendue, après avoir eu le soin de porter préalablement le liquide jusqu'à l'ébullition dans le but de chasser l'acide carbonique qu'il pourrait contenir.

On arrêtera l'addition de la liqueur alcaline lorsque le précipité qui se forme dans le vin sera persistant.

L'acidité sera exprimée en acide sulfurique.

e. SUCRE. — Le vin préalablement décoloré par une addition ménagée de sous-acétate de plomb sera essayé à la liqueur cupropotassique, d'après la méthode connue.

L'examen polarimétrique sera pratiqué s'il y a lieu.

f. DOSAGE DU SULFATE DE POTASSE. — On procédera à un essai sommaire avec une liqueur titrée de chlorure de baryum acidulée.

Dans le cas où le vin examiné contiendrait moins de 1 gramme de sulfate de potasse, on s'en tiendra à cet essai; dans le cas contraire, on déterminera le poids du sulfate de potasse par les méthodes usuelles.

NOTA. — Dans le cas des vins plâtrés ou contenant du sucre, le poids de l'extrait trouvé directement sera diminué du nombre de grammes moins 1, donné par les dosages de sucre et de sulfate de potasse.

Si, par exemple, on avait trouvé :

Extrait sec	29,700
Sulfate de potasse	3,100
Sucre réducteur	4,500

l'extrait deviendrait

$$29{,}700 - (2{,}100 + 3{,}500) = 24{,}100.$$

Le nouvel extrait s'appellera « extrait réduit ».

CALCUL DU VINAGE

1° VINS ROUGES. — L'expérience a démontré que dans les vins de vendange naturels il existe un rapport déterminé entre le poids de l'extrait sec et celui de l'alcool.

Le poids de l'alcool est au maximum quatre fois et demie celui de l'extrait.

Lorsque ce rapport est dépassé (avec une tolérance de 1/10 en plus, soit 4,6) on doit conclure au vinage.

Pour déterminer le rapport, on divisera le poids de l'alcool (obtenu en multipliant la richesse exprimée en volume par 0,8) par le poids de l'extrait réduit déterminé comme on l'a dit plus haut (1).

2° VINS BLANCS. — Pour les vins de cette nature le rapport maximum est fixé à 6,5.

A titre de renseignements on pourra se servir des indications fournies par la densité; l'expérience a, en effet, montré que, dans la grande majorité des cas, la densité des vins est voisine de celle de l'eau et jamais inférieure à 0,985.

Lors donc qu'un vin aura une densité inférieure à 0,985 on pourra être certain qu'il a été viné.

Cette densité pourra être déterminée soit par la balance, soit par le densimètre, soit par l'alcoomètre, qui n'est qu'un densimètre spécial.

CALCUL DU VINAGE ACCOMPAGNÉ DE MOUILLAGE

Dans certains cas il peut être intéressant de rechercher si un vin a été viné et mouillé, c'est-à-dire additionné d'eau; la règle suivante pourra être appliquée :

Dans tous les vins normaux la somme de l'alcool pour 100, en volume, et de l'acidité par litre, en poids, n'est presque jamais inférieure à 12,5.

L'addition d'eau affaiblit ce nombre, l'addition d'alcool, au contraire, l'augmente.

Lorsqu'on soupçonnera un vin d'avoir été mouillé et alcoolisé, on déterminera d'abord le rapport de l'alcool à l'extrait, si le nombre obtenu est supérieur à 4,5, on ramènera par le calcul le rapport à 4,5 et on aura ainsi le poids réel de l'alcool, et par suite la richesse alcoolique du vin naturel; la différence avec la richesse trouvée directement représentera la surforce alcoolique; puis on fera la somme acide-alcool telle qu'elle a été précédemment définie; si le vin a été

(1) M. Debrun, chimiste adjoint au laboratoire des douanes de Bordeaux, a construit une table et une règle à calcul qui toutes deux permettent, à simple lecture, d'obtenir le rapport de l'alcool à l'extrait.

mouillé, le nombre deviendra inférieur à 12, 5, c'est-à-dire anormal, et le mouillage sera manifeste.

Soit, par exemple, un vin donnant :

Extrait sec, par litre.....	14gr,200
Acidité, par litre.....	3gr,100
Alcool (en volume), pour 100.....	16cc,100

Le rapport, en poids, alcool-extrait = 9,01.

La somme alcool-acide = 19,100.

En ramenant le rapport à 4,5, on a :

Poids de l'alcool naturel 14,200 × 4,5 = 63,900;
Richesse alcoolique correspondante 63,900 : 0,8 = 7,99;
Surforce alcoolique 16 — 7,99 = 8,01;
La somme alcool-acide devient 7,99 + 3,100 = 11,090;

On se trouve donc en présence d'un vin dont le rapport alcool-extrait, déterminé directement, est supérieur à 4,5 et dont la somme alcool-acide, corrigée du vinage, est inférieure à 12,5, et l'on doit conclure à une double addition d'eau et d'alcool.

En règle générale, lorsque la somme alcool-acide directe est comprise entre 18 et 19 ou supérieure à ce chiffre, il y a une grande présomption de vinage.

VINS MUTÉS

Il y a plusieurs manières de muter les vins :

Au soufre;

A l'alcool;

Et aux antiseptiques.

En exécution de la décision ministérielle du 29 mai 1888, les vins mutés à l'alcool devant être passibles des droits de douane et de contributions indirectes afférents à l'alcool qu'ils renferment, il y a lieu de définir les caractères qui permettent de reconnaître ces produits.

Toutes les analyses de moûts qui ont été faites, toutes celles des vins ordinaires connues montrent que la richesse initiale du jus de raisin en sucre est toujours inférieure à 325 grammes par litre; il résulte de ce fait que, lorsque, dans un vin contenant à la fois du sucre et de l'alcool, la quantité de sucre totale (que l'on obtiendra en ramenant l'alcool à l'état de sucre et en ajoutant à ce nombre le poids du sucre dosé directement) sera supérieure à 325, le vin devra être considéré comme ayant été muté.

Ainsi, par exemple, un vin contenant par litre :

Sucre.....	89 grammes.
Alcool.....	170 centimètres cubes.

on aura pour le sucre total :

Sucre direct.....	89 grammes.
Sucre calculé d'après l'alcool...	272 —
Total.....	361 grammes.

ce vin sera un vin muté à l'alcool.

Tandis que si le vin renfermait :

Sucre direct.....	195 grammes.
Alcool.....	80 centimètres cubes,

le poids du sucre correspondant à l'alcool formé étant égal à 128 grammes, et par suite la somme totale de sucre n'étant que de 195 + 128 = 323 grammes, le vin serait considéré comme muté par d'autres méthodes et devrait suivre le régime des vins de vendange.

LES SECRETS DE MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

CHAPITRE VIII

SUITE (1)

« Savez-vous que cet animal, très nombreux en Australie, est aussi parfait, en organisation, que les singes dont nous regrettions tout à l'heure l'absence?

— Pas possible!

— Absolument.

« A défaut de singe, la série ancestrale peut parfaitement se contenter d'un Pétauriste pour arriver d'emblée au degré qui comprend les anthropoïdes.

— Après lequel il n'y a plus que l'homme?

— Après lequel l'homme peut et doit apparaître, ajoute gravement le professeur de zoologie.

— Mais, pourquoi pas un singe? demande le chimiste supposant, non sans raison, que de ce marsupial à l'homme la distance doit être encore immense.

— Demandez-moi pourquoi l'Australie, cet énorme continent aussi grand que les quatre cinquième de l'Europe, ne possède, originellement, ni carnassiers, ni ruminants, que ses arbres sont presque tous des monocotylédones, et que ses habitants se rapprochent du type supposé celui de l'homme primitif.

« Or, nous sommes ici, à une distance très faible de l'Australie, en un lieu où les conditions d'origine, de développement, d'existence sont identiques.

« Auriez-vous la prétention d'y créer des êtres que la nature elle-même n'a pas su faire naître?

« Mais, mon cher, ce serait un non-sens, une monstruosité.

— C'est juste.

« Diable!... si l'homme qui doit couronner cette série était un Australien, un bon cannibale à peau couleur de suie, à ventre proéminent, à tibias en lame de sabre!...

— Le patron serait bien attrapé interrompt le zoologiste ne pouvant s'empêcher de rire.

« Du reste, il continuerait l'opération, et essayerait de transformer son Australien en un représentant sans tare et sans tache de la race caucasique.

« Mais nous n'avons pas à envisager, pour l'instant, cette éventualité singulière.

« Revenons à notre Pétauriste.

— C'est cela, revenons à la chose palpable.

— Pour que ce crocodile si proprement écrasé sous le talon de maître Pornic ait dévoré un Phalanger volant, il faut qu'il y ait eu dans la lagune, sur le rocher central ou sur l'atoll, au moins un de ces animaux.

— Parbleu!

— Comme il ne saurait être tombé de la lune,

(1) Voir les nos 15 à 60.

nous sommes absolument autorisés à penser qu'il a pris naissance, dans le laboratoire, de la même façon que ceux qui l'ont précédé.

— Cela me paraît juste.

— Qu'il est par conséquent le produit naturel des transformations successives commençant à la Monère.

— Et que la série ancestrale, ininterrompue jusqu'à ce jour, a progressé d'autant, très normalement d'ailleurs.

— Seulement, c'est une série ancestrale qui s'affirme de jour en jour, comme devant être australienne.

— Peu importe, pourvu qu'elle soit.

— Elle sera, mon cher collègue, n'en doutez pas.

— Je l'espère comme vous, maitenant plus que jamais.

« A propos, ne pensez-vous pas qu'il serait au moins convenable de prévenir le Maître?

« L'annonce d'un événement de cette importance ne peut que lui être très agréable.

« Malheureusement, il a défendu sa porte... Il est sans doute encore dans une de ses « lunes ».

A ce moment, cet entretien est interrompu brusquement par des bruits de nature différente qui se font entendre sur le pont à demi démantelé du navire.

Des pas précipités, des cris, de bruyants éclats de gaieté succèdent au silence qui règne habituellement sur l'*Anna*.

Les deux collègues laissent là leur dissertation et le cadavre encore palpitant du saurien, quittent le carré, grimpent sur le pont, et voient tous les matelots en proie à une agitation côtoyant de près la folie.

Ils avisent maître Pornic qui lance en l'air son bonnet, et exécute un cavalier seul de la plus haute fantaisie.

— Qu'y a-t-il donc, maître Pornic? demande le chimiste au matelot de plus en plus affolé.

— Ce qu'il y a, Malar D'oué, mon cher Monsieur...

« Ce qu'il y a...

« Eh ben!... C'est un navire en vue.

« Un navire à vapeur! »

CHAPITRE IX

L'*Indus*. — Délire. — Comment le navire atteste son identité. — Le pavillon noir. — Coup de canon. — Le père et le savant. — Duel d'artillerie. — Ruse. — Au milieu de la fumée. — Alexis Pharmaque reste l'homme du devoir. — Les phénomènes volcaniques redoublent d'intensité. — Bouleversement du petit monde de Monsieur Synthèse. — Les traîtres. — Indigne subterfuge. — Comment un obus empêche le prince indien de terminer la série ancestrale. — Exploits d'un ancien étudiant en matières explosives. — Éruption du volcan sous-marin. — Sauvetage. — Sur l'îlot artificiel. — Est-ce enfin l'homme primitif?

C'est bien un navire à vapeur qui vient d'apparaître à l'horizon. La coque est encore invisible, mais on aperçoit les mâts émergeants d'une tache noire produite par la fumée de la machine.

Il avance avec une excessive lenteur et semble ne pas se rapprocher sensiblement de l'atoll. Mais cette lenteur s'explique par les modifications qu'ont produites, dans les chenaux, d'incessantes convulsions sous-marines.

L'hydrographie de la région a été bouleversée de fond en comble, surtout dans ces temps derniers, et rien ne prouve que le steamer va pouvoir accoster à son ancien amarrage.

Car, pour tous les membres de l'équipage, la question n'est pas douteuse. Bien que l'identité du bâtiment ne puisse être vérifiée, il appartient à la flotte. C'est un des navires de Monsieur Syntèse, l'*Indus* ou le *Godaveri*, peu importe lequel. Le second ne peut manquer de se montrer à son tour.

Hourra! pour le premier en vue.

Hourra! pour celui qui le premier apporte, avec les nouvelles de la patrie, l'espoir de la délivrance.

Le capitaine, tout en partageant cette allégresse, ne peut se contenter de probabilités. Aussi, comme il maugrée tout bas contre Monsieur Synthèse qui a fait raser l'*Anna* comme un ponton, au lieu de conserver seulement un bas mât! Un homme, dans la hune, avec une lunette, aurait déjà fixé les incertitudes et donné un nom à ce point noir, vague, à peine défini.

Cependant, le navire, au lieu de pointer droit à l'atoll, qui est certainement visible pour lui, se déplace circulairement, fait au loin une grande randonnée, en s'approchant d'une façon à peine appréciable.

Cette importante nouvelle a fait sortir Monsieur Synthèse de sa retraite. Toujours grave, toujours solennel, il appelle d'un geste le capitaine et lui dit, après avoir promené son regard froid sur l'horizon.

— Il faut faire chauffer de suite la chaloupe à vapeur, vous assurer si les chenaux sont toujours praticables, rejoindre ce navire et le piloter.

— Oui, Maître.

— Aussitôt que la chaloupe l'aura accosté, l'officier qui la commandera ordonnera de ma part au capitaine d'échanger avec nous les signaux.

— Comment pourrons-nous répondre? nous n'avons plus de mâts pour hisser les pavillons.

— ... Et cette vergue, que j'aperçois là, sur l'avant!

« Faites-la guinder... elle suffira à nous procurer un mât de signaux.

— Oui, Maître. »

Et Monsieur Synthèse, après avoir donné ces ordres, d'une voix brève, se met à arpenter de long en large la dunette, troublé malgré lui, en constatant que le steamer n'arbore aucun signal.

Cependant la chaloupe, amarrée près des écluses commence à exhaler, par sa cheminée, quelques légers flocons de fumée produite par la combustion du bois qui a remplacé, depuis longtemps déjà, le charbon comme combustible.

La pression monte avec une lenteur qui met au désespoir le capitaine et le fait trépigner d'impatience.

Mais le vapeur a trouvé sans doute un passage, et il force de vitesse, et apparaît enfin aux yeux ravis des marins qui redoublent de cris joyeux.

— Pour sûr, opine maître Pornic en mastiquant nerveusement son paquet de tabac, c'est l'*Indus*.

— Tu dis l'*Indus*, interrompt brusquement Monsieur Synthèse, et pourquoi pas le *Godaverî?*

— Faites excuse, not' maître, mais, c'est que l'*Indus*, sauf votre respect, vous a un ventre de galion hollandais, et que le *Godaverî* est finement taillé pour la course comme un croiseur français.

— Mais ce navire est encore à près de quatre kilomètres!...

— Dans les environs de vingt encâblures... ça se pourrait bien.

« Et pourtant, je le reconnais comme s'il était à cinquante brasses de nous,



M. SYNTHÈSE. — Pornic exécute un cavalier seul de la plus haute fantaisie (p. 140, col. 1).

« Tiens! le v'là qui stoppe! »

Monsieur Synthèse ne peut plus avoir d'illusion. La plupart des matelots renchérissent encore sur l'opinion du maître d'équipage, qui pour eux a force de loi, et s'écrient :

— L'*Indus!*... c'est l'*Indus!*... vive l'*Indus!*...

— Tout d' même, reprend maître Pornic intrigué, je me demande pourquoi il ne nous donne pas signe de vie.

« Il pourrait bien hisser un bout d'étamine, un rien, un fifrelin, à seule fin de nous montrer qu'il nous voit, qu'il nous reconnaît!

La vergue indiquée par Monsieur Synthèse vient d'être guindée, avec une drisse frappée à son sommet.

— Faites hisser mon pavillon, » commande Monsieur Synthèse dès que la manœuvre est terminée.

Le pavillon ferlé monte rapidement le long de la vergue, sous la forme d'un petit paquet blanc; un coup sec frappé sur la drisse fait aussitôt déployer ses plis immaculés et apparaître l'orgueilleuse devise du maître :

ET EGO CREATOR

Deux longues minutes se passent en une attente inquiète.

Puis, tout à coup, un large flocon de fumée blanche

surgit au flanc du navire, en même temps qu'un large carré d'étamine noire s'étale à la corne d'artimon.

Au milieu du silence plein d'épouvante qui succède aux hourras, on entend un susurrement rapide à travers les couches d'air brusquement froissées. Le susurrement va crescendo, devient un râle strident, saccadé, sous lequel les plus braves baissent instinctivement la tête.

— Tiens! un obus, » murmure maître Pornic.

Le projectile prenait aussitôt en enfilade le sommet de la coupole, éclatait avec un fracas retentissant, pulvérisait les plaques de verre, tordait, désarticulait la charpente, et faisait crouler dans la lagune une averse de débris.

Une seconde après arrivait le bruit du coup de canon.

Pour la première fois, une émotion soudaine, exaspérée, s'empare de Monsieur Synthèse qui s'écrie, hors de lui, furieux, transformé, terrible :

— Les misérables!... les bandits!

« Tirer sur l'atoll!...

« Qu'ils mettent ma chair en lambeaux!... qu'ils broient mon corps!...

« Mais le Grand-OEuvre!

« Aux armes!... enfants!... aux armes!...

« Je vous fais riches!... opulents! millionnaires! mais défendez le Grand-OEuvre!

— Pour sûr, ronchonnait pendant ce temps maître Pornic, que les particuliers qui font le salut du pavillon avec cette sale guenille et qui « oublient » l'obus dans le canon qui appuie ce salut, sont de fiers gredins, des pirates étoilés.

« Malar D'oué!... on va cogner dur! »

Alors Monsieur Synthèse se souvenait aussi qu'il était père. Son exaltation tombait brusquement, et il murmurait d'une voix brisée :

— Pauvre enfant!... où est-elle?... La reverrai-je jamais? »

Comme cette brutale entrée en matière du nouvel arrivant ne laisse aucun doute sur ses intentions, le vaillant personnel de Monsieur Synthèse se prépare à une vigoureuse résistance.

Chacun s'arme à la hâte en prévision d'un abordage. Les pièces d'artillerie sont mises en état, tant sur l'*Anna* que sur le *Gange*, toujours et plus que jamais immobile sur son banc de madrépores.

Du reste, les deux navires, aussi incapables désormais de se mouvoir l'un que l'autre, sont encore de redoutables forteresses, et l'ennemi aura fort à faire pour les emporter.

Il est inutile de s'appesantir sur les histoires invraisemblables, les racontars incohérents qui circulent parmi les deux équipages, dont la stupeur s'est transformée bien vite en une belliqueuse ardeur.

La conclusion est celle-ci :

— L'*Indus* est tombé aux mains des pirates; ces pirates nous attaquent; on va les recevoir proprement. »

Variante de maître Pornic : « On va cogner dur. »

La situation n'en est pas moins excessivement grave. Il est absolument impossible de protéger le laboratoire qui sera quand même exposé au feu des bandits. Mais, comme le fait observer judicieusement Alexi Pharmaque, eu égard aux progrès opérés par la sérrie, il n'y a plus lieu d'employer les engins générateurs de gaz et d'électricité. L'expérience peut se continuer à l'air libre, étant donné que les eaux se trouvent saturées des principes nécessaires à l'évolution.

D'autre part, la coque du *Gange* protège par un côté le récif intérieur, la terre artificielle de Monsieur Synthèse. L'*Anna* peut être amené sur ses cables jusqu'à toucher les écluses de fer, et interposer sa masse entre les projectiles ennemis et cet appareil indispensable pour empêcher la communication entre la lagune et l'Océan.

C'est cette communication qu'il importe essentiellement d'empêcher, et il est bien entendu que les efforts de la défense tendront à protéger à tout prix, par tous les moyens possibles, les deux portes métalliques.

Une demi-heure s'est écoulée déjà depuis la brutale sommation du pirate, sans qu'il ait de nouveau donné signe de vie. Peut-être attend-il l'envoi du parlementaire; peut-être veut-il entrer lui-même en relations avec Monsieur Synthèse.

Ce répit sur lequel on n'eût osé tout d'abord compter est rapidement mis à profit, et fructueusement utilisé pour la mise en défense de l'atoll.

Cependant, l'atmosphère plus lourde, plus suffocante encore, s'il est possible, que précédemment, devient presque irrespirable. La mer prend sa teinte grise, plombée des mauvais jours. Les grondements sous-marins redoublent d'intensité, de véritables secousses de tremblement de terre agitent l'atoll, et manquent à chaque instant de désarticuler la coupole qui craque et gémit lugubrement. Le ciel devient blafard, jaunâtre, et se couvre de brumes légères qui donnent au soleil une nuance terne, effacée, sans intercepter pourtant ses rayons.

Parfois, ces buées sombres, fuligineuses, qui semblent s'échapper de la mer, sont balayées par un courant d'air brûlant, se déplacent en tourbillons animés de mouvements lents, s'éparpillent dans les régions supérieures, et retombent en poussières impalpables.

Comme le fait remarquer le chimiste, c'est là une véritable pluie de cendres indiquant formellement, dans un périmètre plus ou moins vaste, la présence d'un volcan en activité.

Tout semble conspirer contre le Grand-OEuvre, les hommes et les éléments, comme si la nature, lasse d'être ainsi torturée, voulait infliger un démenti à la devise qui flamboie sur les plis lourds du pavillon.

L'*Indus*, enfin, sort de son immobilité. Coup sur coup deux nuages blancs surgissent de son flanc, et deux nouveaux obus passent en sifflant au-dessus de la coque de l'*Anna*, mais sans l'atteindre.

(*à suivre.*) Louis BOUSSENARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 janvier 1889

La photographie est décidément devenue, entre les mains des astronomes, un merveilleux moyen d'investigation. Les nouvelles reçues par M. Janssen sur les observations faites en diverses localités de l'Amérique, relatives à l'éclipse totale de Soleil du 1er janvier de la présente année, nous apprennent que de nombreuses photographies de ce phénomène ont été obtenues.

Indépendamment des deux atmosphères lumineuses qui entourent le Soleil (la photosphère et la chromosphère), une autre enveloppe gazeuse très peu dense, très rare, s'étend jusqu'à une distance considérable de la surface de l'astre lumineux. Cette constatation, due surtout à M. Janssen, méritait d'être répétée et ne pouvait l'être que pendant les éclipses totales de Soleil. Eh bien, la dernière éclipse, appelée *éclipse américaine*, à cause de la chance qu'ont eue les habitants du nouveau monde de pouvoir l'observer, a permis de confirmer les faits signalés antérieurement.

La ligne d'ombre de l'éclipse s'étendait principalement sur la Californie, à San-Francisco, etc. Un habile observateur avait emporté de grands instruments d'observatoire. Parmi les photographies réussies, vingt-cinq concernent l'éclat lumineux de la couronne; elle a aussi donné vingt spectres, depuis le jaune jusqu'à l'extra-violet. La couronne de 1889 se sera montrée plus brillante et plus étendue encore que celle observée en 1878.

La recherche des planètes intra-mercurielles n'a fourni aucun résultat.

Dans la Nevada, on a observé une comète très rapprochée du Soleil.

Il importe, dans les observations futures d'éclipses totales (il y en aura encore une vers la fin de 1889), de distinguer les résultats qui appartiennent à l'atmosphère terrestre de ceux dépendant du Soleil lui-même.

— Un astronome de Zurich, M. Wolf, se livre depuis longtemps à la recherche des relations qui peuvent exister entre les taches du Soleil et la déclinaison de l'aiguille aimantée. La concordance constatée par ce savant, depuis quarante années, entre les variations de la déclinaison de la boussole et le nombre des taches solaires est un fait qui paraît être incontestable.

— On a trouvé, au Canada, un minerai d'arséniure de platine, ayant la forme de la pyrite, dans une mine d'or. Le nom de *spéridide* a été donné à ce minerai; c'est le nom du chimiste (Spéride) qui l'a découvert.

— D'après une communication transmise par M. Berthelot, l'ergot de seigle contient une substance cristallisée; c'est un principe immédiat nouveau, différent de la cholestérine animale.

— Les travaux concernant la triangulation de la France sont terminées. Cette information vient du ministre de la guerre; le colonel directeur du service topographique a envoyé une note sur ce sujet.

— Un inventeur annonce qu'il a imaginé deux freins pour arrêter les véhicules sur les chemins de fer. Si cette nouvelle est sérieuse, il importera d'examiner de près ces engins, car on sait que tous les ingénieurs dirigent leurs efforts sur l'établissement de freins capables de sauvegarder, autant qu'il est possible, la vie des voyageurs, c'est-à-dire permettant d'arrêter la marche des machines en un temps suffisamment court.

— Nous avons saisi au vol, pour ainsi dire, le résumé (trop succinct) d'une communication de M. Léo Vignon, relativement à l'opération du décapage de l'étain. L'oxyde de ce métal possède la propriété de brûler au contact de l'air pendant l'opération du décapage.

— M. Mascart a énoncé un résultat remarquable obtenu par M. Berthou : le nickel peut être aimanté en le plaçant dans un champ magnétique et en lui faisant subir des chocs successifs.

— Un bruit circulait entre les fauteuils et les bancs de l'Académie : il paraît certain que M. Pasteur va donner sa démission de secrétaire perpétuel. Disons de suite que nous approuvons vivement cette résolution. M. Pasteur n'assiste pas souvent aux séances, et toute la besogne du secrétariat roule sur M. Bertrand, qui s'acquitte fort bien de sa tâche, il est vrai, mais qui doit en éprouver une certaine fatigue.

L'un des candidats à ce poste important est M. Alph. Milne-Edwards. Nous souhaitons sa réussite, dans l'intérêt de la science et de l'Académie. M. Alph. Milne-Edwards est un savant éminent qui a fait ses preuves; de plus, il parle fort bien, sa diction est claire, complète et vibrante. A. BOILLOT.

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

LÉOPOLD WILLELSHŒFER

La presse scientifique viennoise a perdu un de ses meilleurs vétérans. M. Léopold Willelshœfer, fondateur de la *Gazette médicale hebdomadaire viennoise*, est mort quelques jours après avoir annoncé en tête de ce recueil que l'âge et la maladie l'obligeaient, après trente-huit ans de direction, à se retirer dans la vie privée. M. Willelshœfer a longtemps combattu pour la science indépendante. Sous sa main, la *Gazette médicale* était non seulement un recueil spécial très apprécié des savants, mais un organe de combat contre l'obscurantisme. M. Willelshœfer était âgé de soixante-cinq ans.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

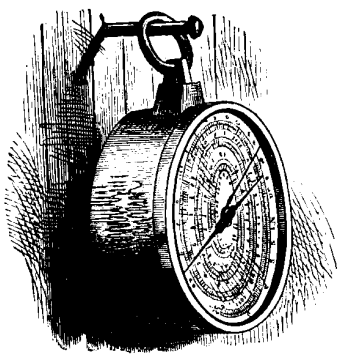
ET FAITS DIVERS

TREMBLEMENT DE TERRE DANS L'AMÉRIQUE DU SUD. — Des avis de Managua (Nicaragua) annoncent que des tremblements de terre ont eu lieu à San-José (Costa-Rica), le 29 décembre, et à Alajuela le 30 du même mois. Huit personnes ont été tuées. Il y a eu un assez grand nombre

de blessés. Les églises et les autres édifices publics ont été fortement endommagés. On attribue ces tremblements de terre au volcan Poaz, lequel est situé dans le voisinage d'Alajuela.

Le ventre de Vienne. — Vienne a, sans contredit, un excellent estomac. Rien ne le prouve mieux que les chiffres suivants: En 1887 la capitale autrichienne a consommé 42,509,384 kilogrammes de bœuf qui, répartis entre les 790,381 habitants que renferment les barrières de Vienne, donnent 53,78 kilogrammes, c'est-à-dire 14,73 décagrammes par jour et par habitant. En outre, il a été abattu à Vienne 59,868 veaux, 19,704 porcs, 9,996 brebis, 5,751 agneaux, 125 cochons de lait, etc. La consommation de la viande de cheval tend toujours à se généraliser. C'est ainsi qu'en 1887, on a abattu 6,271 chevaux, tandis qu'il n'en avait été tué que 5,833 en 1886.

Un nouvel anéroïde. — L'anéroïde que représente notre figure est dû au major Watkin et quelques personnes le considèrent comme l'anéroïde de l'avenir. Son principal avantage est d'être muni de trois cercles sur lesquels sont inscrits des degrés indiquant les pressions. Il s'ensuit que, les divisions étant plus grandes, la lecture se fait d'une façon beaucoup plus exacte. Une aiguille indique le cercle sur lequel doit se faire la lecture. Il existe de cet anéroïde plusieurs modèles de grandeurs différentes.



Un nouvel anéroïde.

Influence des conditions économiques et géographiques sur le développement de la population française. — Tel est le sujet traité dans un mémoire que M. le Dr A. Chervin communique à la Société de géographie.

Les résultats comparés des dénombrements de 1881 et de 1886 accusent un accroissement quinquennal de 1,5 pour 100. Ce chiffre très bas provient de ce que la population a diminué dans trente-deux départements (Orne, Gers, Haute-Marne, Lot, etc.). L'augmentation a été sensible principalement dans la Vendée, l'Indre-et-Loire, la Gironde, le Finistère, la Haute-Vienne, le Pas-de-Calais, le Nord, le Rhône, les Alpes-Maritimes, la Seine. Certains départements sont moins peuplés aujourd'hui qu'au commencement du siècle.

Ceux où l'augmentation a été le plus notable sont les départements possédant de grands centres urbains, industriels ou commerciaux.

Au point de vue géographique, ce sont les rivières qui sont les centres de groupement et de développement de la population.

La population urbaine tend tous les jours à prendre une plus grande importance dans la population générale de la France et les agglomérations urbaines grandissent principalement au détriment des populations rurales.

Bien que l'immigration étrangère alimente nos villes d'un million d'individus, cependant nos réserves rurales s'épuisent à cause du peu de fécondité des ménages français. Ce sont les départements les plus riches qui ont le moins d'enfants.

La mission Prjévalsky. — L'expédition organisée par feu Prjévalsky continuera sa marche sous la direction de M. Pevtsow. Ce dernier a déjà accompli, en 1876, un voyage du poste de Zaïssan à la ville chinoise de Hou-Tchen. On avait chargé alors M. Pevtsow d'escorter, avec une sotnia de cosaques, une caravane russe qui se rendait dans cette ville. M. Pevtsow profita de l'occasion pour explorer la route entre Bouloun-Tokho et Hou-Tchen, qu'aucun voyageur n'avait réussi à parcourir jusqu'alors. Il consigna ensuite les résultats de ses observations dans un ouvrage paru sous le titre de : *Notices de voyage dans la Mantchourie*. En 1878-79, M. Pevtsow entreprit un grand voyage dans la Mongolie et dans les provinces chinoises de Shan-Si et Tji-li. L'expédition se dirigea d'abord sur la ville de Kobdo et de là sur le lac de Khara-Us, en longeant l'immense plaine de l'Altaï méridional. Elle remonta les hauteurs de Madotouol et longea, sur une distance d'environ 180 verstes, le courant du Khanga, pour passer ensuite dans le désert de Gobi. Enfin, après avoir traversé les hautes montagnes de Ta-Hin-Sa, l'expédition entra dans la ville de Koukou-Khots. M. Pevtsow se rendit à Kalgan, où il séjourna deux mois, et à Ourga, pour rentrer ensuite, par un chemin inexploré, en Russie. L'expédition Pevtsow a parcouru en tout 4,000 verstes, en déterminant 28 points géographiques et en recueillant de précieuses collections botaniques et zoologiques.

Correspondance.

M. L. S., *à Neuilly*. — Nous ne pouvons vous renseigne à ce sujet.

M. C. T. — La table du tome Ier est toujours en vente.

M. Lheureux, *à Cormont*. — Cette pile n'est pas dans l commerce.

M. J. Charles, *à Reims*. — M. Marion prépare ainsi (papier :

On fait deux dissolutions, l'une de 1 partie de citrate (fer et d'ammoniaque dissoute dans 4 parties d'eau et l'aut de prussiate rouge de potasse dans 6 parties d'eau. On m lange les deux liquides et on conserve à l'abri de la lumièr Pour s'en servir on prend du papier bien gommé et on l'end de la liqueur à l'aide d'une brosse douce.

M. F. M., *à Rennes*. — 1° C'est une science à la portée tous, mais qui, comme toutes les autres, demande du trava 2° *Magnétisme et hypnotisme*, par Cullère, chez J.-B. Ba lière, 3 fr. 50.

MM. Charles et Malaisie, *à Mézières*. — Nous ne no occupons que de science.

Le Gérant : P. Genay.

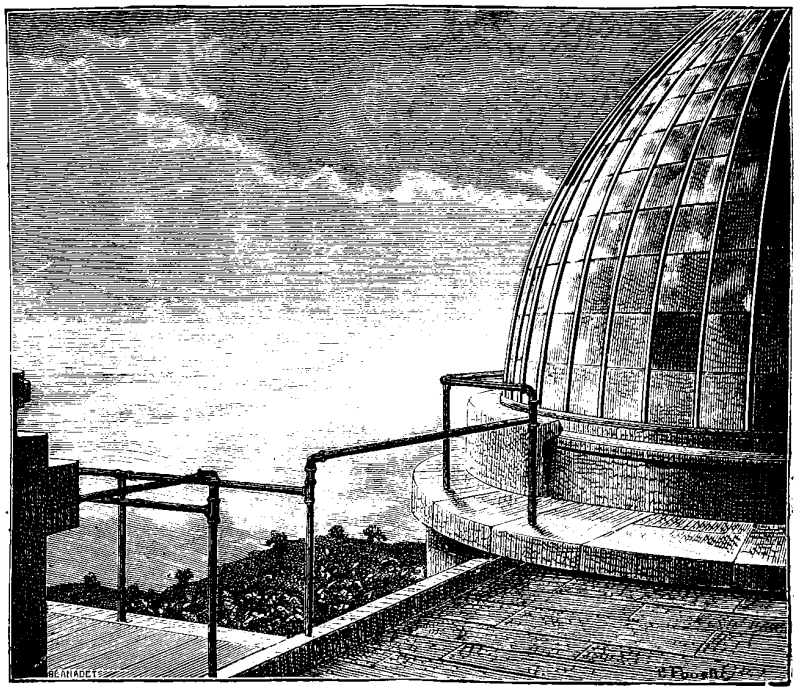
Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

ASTRONOMIE

L'OBSERVATOIRE LICK

Depuis longtemps M. James Lick, un savant américain né à Frédéricksbourg, en Pensylvanie, dans le courant de l'année 1796, avait le désir de consacrer sa fortune à des œuvres de bienfaisance et au progrès des sciences. Dès 1867, il avait envoyé à Paris quelques-uns de ses amis pour conférer avec Le Verrier sur le meilleur moyen de rendre service à l'astronomie.

En 1873, il consacra une somme de 3.500.000 francs à la construction d'un observatoire qui fut garni de la plus grande lunette du monde. D'après les conseils donnés par Le Verrier, M. Feil fut chargé du soin de fondre à Paris les disques de flint et de crown nécessaires à la construction d'un instrument ayant $0^m,93$ de diamètre. Quinze ou vingt coulées de verre ont dû être faites avant que notre célèbre compatriote ait pu donner au crown le degré de pureté nécessaire.



L'OBSERVATOIRE LICK. — FIG. 1. La grande coupole Lick au-dessus des nuages (1).

Les disques ont été taillés avec succès par Clark, habile opticien anglais.

Pendant ce temps, on procédait avec le concours de M. Lick lui-même au choix d'une montagne. On commença par jeter les yeux sur Lake Tahœ, élevé de 2,000 mètres, puis sur le mont Saint-Hélène, en troisième lieu seulement il s'arrêta au mont Hamilton, dans la plaine de San Clara.

Cette montagne se compose de trois pics, élevés, l'un de 1,480 mètres, l'autre de 1,450 et le troisième de 1.420. C'est sur ce dernier que l'on a établi l'observatoire.

Les difficultés que l'on a eu à résoudre n'étaient pas minces; en effet, avant de construire l'observatoire, il fut nécessaire de commencer par construire une route de 1,300 mètres sur un parcours de 38 kilomètres. On y parvint à l'aide d'un nombre de détours tellement grands que les 38 kilomètres à vol d'oiseau ont coûté 400,000 francs.

Enfin, le 21 juin 1888, jour du solstice d'été, les observations ont pu commencer. Elles ont réussi d'une façon admirable, le nombre des nuits brumeuses, ou même blanches, étant insignifiant.

Notre figure 1 représente la grande coupole au-dessus des nuages.

Tous les instruments sont dans un ordre parfait, et l'établissement est éclairé par l'électricité, qui fait marcher la coupole.

Nous donnons aussi le dessin de la salle méridienne (*fig.* 2). La hauteur des bancs, et surtout celle de la chaise dont l'observateur doit faire usage, permettent de juger des dimensions de la lunette employée à déterminer la hauteur des astres au moment de leur passage. Mais cet instrument est insignifiant auprès

(1) Cette gravure et la suivante sont extraites de l'*Astronomie*. (Gauthier-Villars et fils, éditeurs.)

de la lunette montée équatorialement et placée sous la coupole. Les dimensions de l'instrument qu'elle renferme sont immenses. Notre figure 1 ne pourrait suffire pour donner une idée exacte de l'énormité de cette sphère mobile en tôle, si nous n'ajoutions que la lunette qui doit manœuvrer dans son intérieur, sans accrocher nulle part, a plus de 15 mètres de longueur. Cette masse énorme est si bien équilibrée, que les dynamos la font mouvoir avec une régularité admirable sans que les vents les plus violents dérangent ses mécanismes.

Nouveau venu dans la science, l'observatoire Lick a été déjà favorisé par la découverte de deux comètes, et il vient de se signaler d'une façon glorieuse dans l'étude de la grande éclipse de soleil du 1er janvier 1889. En effet, par un hasard véritablement providentiel, il s'est trouvé placé de la façon la plus avantageuse pour diriger les observations de ce phénomène, visible sur une étroite bande de terre n'ayant pas plus de 160 kilomètres de largeur. Il a été voisin de cette ombre fugitive qui s'est étendue depuis les bords du lac Winipeg, dans le Canada, jusqu'aux rivages de l'océan Pacifique et dont la superficie n'a pas dépassé 1/4 de celle de la France.

Les nuages ont respecté le grand télescope construit avec tant de soins, de science et de munificence. Les observations ont été très belles tant sur le pic que dans la station de Cloversdale, où M. Holden, directeur de l'observatoire Lick, avait envoyé un de ses principaux collaborateurs.

Il n'est pas inutile de rappeler à cette occasion que les frais de la construction de l'observatoire n'ont point dépassé les 3/5 de la somme consacrée à l'astronomie par la générosité de M. Lick. Les 2/5 restant ont été placés et constituent la dotation des astronomes.

La fortune totale de M. Lick, entièrement absorbée par des fondations utiles, s'élevait au chiffre de vingt-cinq millions. Evidemment on ne peut dire que le destin soit aveugle, comme le représente la Fable, lorsqu'il favorise les entreprises de capitalistes animés d'intentions aussi grandioses et aussi généreuses.

W. DE FONVIELLE.

GÉNIE CIVIL

LES PORTS DU HAVRE ET DE TUNIS

Les grands travaux pour la construction du port du Havre, et la création d'un nouveau bassin, le *bassin Bellot*, ont été terminés en 1888. M. Desprez, ingénieur des ponts et chaussées, a donné une description de ces travaux, à laquelle nous emprunterons les renseignements qui vont suivre.

Le bassin Bellot est construit dans l'anse de l'Eure, sur des terrains conquis à la mer, au sud du canal de Tancarville. Il est limité, du côté du sud, par une digue en maçonnerie, de 1,000 mètres de long, et une estacade en charpente, de 540 mètres de développement. Sa longueur totale est de 1,150 mètres, en y comprenant la longueur de l'écluse d'entrée. Une traverse de 100 mètres de largeur le sépare du bassin de l'Eure, et une seconde traverse, de même largeur, la divise en deux darses Ouest et Est, d'inégale longueur, mais de largeur uniforme égale à 220 mètres.

La superficie du bassin est de 21 hectares 21 ares.

L'écluse d'entrée, dont l'axe est dans le prolongement de celui de l'écluse des Transatlantiques, a 30 mètres de largeur; elle est munie de portes d'èbe, qui permettent d'isoler le bassin Bellot du bassin de l'Eure.

Les vantaux de ces portes, qui sont en fer laminé, ont 16m,315 de largeur et 10m,96 de hauteur. Le système de construction adopté comporte des aiguilles verticales, supportant le bordé extérieur, et venant reposer sur deux entretoises horizontales placées, l'une à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure du vantail. Celui-ci comprend une série de chambres inférieures à air et à eau, surmontées de chambres à eau. Leurs volumes respectifs permettent de réduire de 155 à 25 tonnes le poids de chaque vantail sur ses attaches.

Le pertuis de communication entre les deux darses, a également une largeur de 30 mètres. Deux ponts tournants à une seule volée et à double voie charretière franchissent l'écluse d'entrée et le pertuis central. Le développement des murs de quai est de 2,655 mètres, dont 2,380 utilisables pour la navigation. Les terre-pleins ont 89 mètres de largeur au nord et 116 mètres au sud, en y comprenant l'espace réservé aux chaussées de service et aux voies ferrées; leur superficie totale dépasse 250,000 mètres.

Une prise d'eau fermée par un double jeu de vannes métalliques, du poids de 5,500 kilogrammes chacune, est ménagée dans le quai sud, pour faire le plein du bassin à la marée montante et diminuer les courants de remplissage entre les jetées et dans les écluses.

La digue du large est prolongée vers l'est par l'estacade en charpente. Elle doit permettre de créer, en arrière du bassin, un vaste terre-plein de 10 hectares qui servira d'emplacement à une grande gare maritime reliée aux voies du chemin de fer de l'Ouest.

Les travaux de construction du bassin Bellot on présenté des difficultés considérables, par suite d leur exécution sur une plage sans abri et exposée de violentes tempêtes. Les ouvrages ont été faits par tie à la marée, partie à l'aide d'épuisements exécuté en arrière du bâtardeau insubmersible, enfin partie l'air comprimé.

Parmi les premiers, figure la digue du large, qui été fondée sur un béton coulé dans une fouille ouver au milieu de la plage de l'anse de l'Eure, à 1m,50 e contre-bas du niveau du sol : cette fouille étant mi à sec par épuisement, à chaque marée.

Une autre opération, non moins délicate, a été l fonçage des blocs de fondation des quais de la dar ouest. Les blocs employés pour l'infrastructure d murs du quai, avaient 10 mètres de longueur s 6m,70 de largeur et présentaient un vide centra

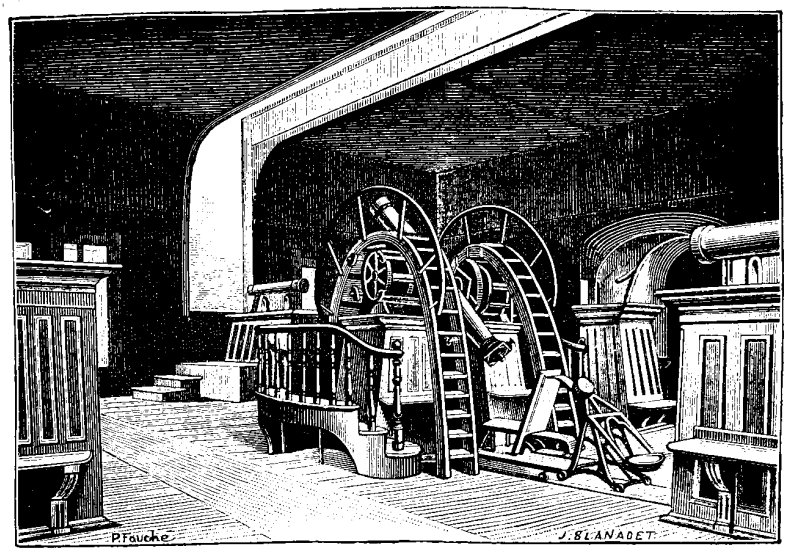
destiné à permettre l'excavation des déblais, et à déterminer ainsi l'enfoncement du bloc lui-même. Les maçonneries étaient exécutées pour chacun des blocs avec 4m,50 de hauteur, sur une simple plateforme en madriers posés sur le sol de la plage. Après trente jours de prise, le terrain était excavé à l'intérieur, de façon à enfoncer le bloc dans le sol de toute sa hauteur. Puis, en surélevant les maçonneries de 3m,50, et, après un nouveau repos de vingt jours, le fonçage était repris et mené à sa cote définitive. Le puits central était ensuite rempli de béton.

Les ponts, portes, vannes et cabestans des écluses sont tous manœuvrés par force hydraulique.

Un appareil spécial sert à la manœuvre des ponts tournants de l'écluse et du pertuis.

Le bassin Bellot, commencé à la fin de 1880, a été achevé dans les premiers jours de 1888. Il a coûté 20,600,000 francs, y compris les ouvrages métalliques et les appareils hydrauliques. Il faut ajouter à cette somme les dépenses de l'outillage servant à l'exploitation du bassin.

Le canal du Havre à Tancarville, terminé en 1888, a pour but de faciliter les communications par batellerie entre le port du Havre et la Seine, et d'éviter aux bateaux de la navigation intérieure les dangers que présente la traversée de l'estuaire du fleuve.



L'OBSERVATOIRE LICK. — La salle méridienne (page 145, col. 2).

M. Maurice Widmer, ingénieur des ponts et chaussées, au Havre, a donné la description du nouveau canal.

Le canal de Tancarville s'ouvre, dit cet ingénieur, dans le bassin de l'Eure, à 150 mètres environ au sud de la forme de radoub n° 4, s'infléchit ensuite vers le nord-est par une courbe de 600 mètres de rayon, traverse la plaine de Graville, passe devant Harfleur, en suivant une courbe de 3,000 mètres de rayon, longe les côteaux qui bornent la vallée et gagne Tancarville par un alignement droit. Il débouche enfin dans la Seine, au pied du cap de Tancarville, à 96 kilomètres en aval de Rouen, avec une longueur totale de 25 kilomètres.

Le canal est complété par un embranchement qui le relie au port d'Harfleur et remplace la voie de la Lézarde, suivie autrefois par les bateaux qui fréquentaient ce port, et qui se trouve coupée par la nouvelle voie. Il présente, en outre, un garage et un bassin fluvial au Havre et deux autres garages, l'un à Graville, l'autre à la suite des écluses de Tancarville, ainsi qu'un quai de 100 mètres de longueur à Harfleur. Formé d'un seul bief, il se termine, à ses deux extrémités, par des sas éclusés, nécessités par la position du plan d'eau qu'on a choisie intermédiaire entre ceux des plaines et des basses mers au Havre et à Tancarville. Son tirant d'eau entre Tancarville et l'embranchement d'Harfleur a été fixé à 3m,50, soit 0m,30 de plus que la profondeur minima qu'aura la Seine en amont de Rouen, lorsque les travaux d'amélioration du fleuve seront terminés. Entre le Havre et l'embranchement d'Harfleur, et dans cet embranchement, le mouillage est de 6 mètres.

Les communications entre les deux rives sont rétablies du Havre à l'embranchement au moyen de ponts tournants; au delà on a prévu un certain nombre de bacs. Les portes du sas éclusé du Havre sont à deux vantaux. Celles du sas éclusé de Tancarville sont à un seul vantail. Chacune d'elles peut flotter, quelle que soit la cote à laquelle l'eau ambiante s'élève au-dessus de son niveau minimum, qui est celui des basses mers de vive eau.

C'est au fond d'un lac peu profond et très étendu

qu'est située la ville de Tunis. Ce lac, qui communique avec la mer par un chenal étroit, aboutit à une magnifique rade, sur les rives de laquelle la ville de La Goulette a été fondée, et qui servait de port à la métropole. La distance entre les deux villes, à vol d'oiseau, est d'environ 8 kilomètres. Il résulte de cet état de choses, ainsi que le fait remarquer M. G. A. Revel, dans le *Génie civil*, que les voyageurs et les marchandises à destination de Tunis doivent subir un transbordement incommode et onéreux. Pendant longtemps il s'est effectué à l'aide de barques à faible tirant d'eau, qui traversaient le lac. Aujourd'hui, la plus grande partie des marchandises utilise encore ce moyen primitif. Le reste, ainsi que les voyageurs, sont débarqués à terre, et prennent une voie ferrée, qui contourne le lac, avec un développement de 21 kilomètres.

Ce chemin de fer, construit à l'origine par une compagnie anglaise, a été cédé à une compagnie italienne qui l'exploite actuellement. Mais, depuis l'établissement du protectorat, le trafic de cette partie de la régence s'est sensiblement accru. D'autre part, la création d'un service régulier de grands paquebots entre la France et la Tunisie, service confié à la Compagnie transatlantique, a fait reconnaître la nécessité d'amener à quai, à Tunis même, les paquebots et les voyageurs qu'ils transportent.

La *Société de construction des Batignolles* a sollicité et obtenu la concession des travaux du port de Tunis et du canal d'accès. Voici quelques renseignements sommaires sur les dispositions qu'elle a proposées.

A Tunis même, un bassin de 12 hectares de superficie sera creusé avec une profondeur de $6^m,80$, suffisante pour le mouillage des paquebots actuels ; ce bassin sera situé à 500 mètres et au sud du débarcadère actuel des barques à Tunis, ou de ce qu'on appelle *La Marine*.

L'accès au bassin sera réalisé par le creusement d'un canal à travers le lac, depuis La Goulette jusqu'à Tunis, à une profondeur de $6^m,80$, avec 22 mètres de largeur au plafond. Vers le milieu de sa longueur, qui est d'environ 8 kilomètres, le canal sera élargi de manière à permettre le croisement des navires allant en sens inverse ; à La Goulette, au sud et à 170 mètres des bâtiments de l'ancien arsenal.

Le canal sera prolongé en mer jusqu'à la rencontre des fonds naturels de $6^m,80$, et sa largeur au plafond atteindra 100 mètres. Cette partie, en mer, sera couverte par deux jetées en pierres. La plus longue, celle du nord, s'avancera jusqu'aux fonds de $6^m,80$; la plus courte, celle du sud, sera limitée aux fonds de $3^m,80$. Ces jetées ont pour objet, à la fois, d'abriter les navires contre l'action de la mer, dès le moment où ils entrent dans le canal, qu'ils doivent suivre exactement sous peine d'échouage, et d'arrêter les sables remués par la mer et qui viendraient combler le canal dragué.

Il sera, en outre, établi à La Goulette un bassin, ayant environ 6 hectares de superficie, avec $2^m,80$ de profondeur, pour recevoir les barques de faible tonnage. Ce bassin pourra être approfondi ultérieurement, s'il y a lieu.

L'ensemble des travaux est estimé à environ 12 millions de francs. Ils doivent être exécutés en six années, et terminés par conséquent en 1894.

Louis FIGUIER.

ART MILITAIRE

LES TOURELLES CUIRASSÉES TOURNANTES

SUITE ET FIN (1)

Le colonel Souriau avait observé que, pour mettre en mouvement une masse aussi considérable que celle d'une tourelle cuirassée, il faut avoir recours à un emploi de puissants moteurs mécaniques — hydrauliques, à vapeur ou électriques ; — que les poids à mouvoir doivent nécessairement être soulagés à l'aide de contrepoids ou d'engins hydrauliques ; que, en tous cas, les moteurs dont on fait usage — appareils à vapeur ou hydrauliques — ne peuvent être conduits que par des mécaniciens expérimentés ; que le recrutement de ces hommes spéciaux peut présenter, en temps de guerre, certaines difficultés ; que, en ce qui concerne le mécanisme du jeu de la tourelle, tous les organes doivent en être constamment entretenus en état ; qu'il est indispensable de procéder à de fréquentes vérifications de ce parfait état d'entretien ; qu'on doit admettre, en conséquence, la nécessité d'une série continue de branle-bas en temps de paix : enfin, que chacune de ces expériences périodiques comporte un prix de revient relativement considérable.

Cela étant, le colonel s'est imposé l'obligation de ne faire usage que de mécanismes extrêmement simples, pouvant être facilement actionnés à bras d'hommes, et voici comment, dans ces conditions, il a résolu le problème :

La construction de l'appareil qu'il préconise est basée sur le principe de l'équilibre indifférent des corps plongés dans un liquide.

En voici la description sommaire :

La tourelle proprement dite est portée par un *plongeur* immergé dans une cuve emplie d'eau, d'où il suit que l'effet de sa pesanteur se trouve détruit par celui de la poussée du liquide exercée sur ledit plongeur et qu'ainsi l'effort à développer pour la soulever rapidement est peu considérable.

Tel est le principe.

Le corps de tourelle consiste en un cylindre en tôle de $4^m,50$ de diamètre, recouvert d'un plafond convexe légèrement surbaissé. Divisé en deux étages, ce cylindre forme avec le plongeur, auquel il est solidement relié, un ensemble rigide, correctement guidé : à la partie supérieure, dans le cuvelage por-

(1) Voir les nos 60 et 61.

tant la couronne dentée du mouvement de rotation ; à la partie inférieure, par une colonne-pivot plantée sur crapaudine et sur laquelle coulisse le plongeur.

Fait en métal *à blindage* Schneider, le cuirassement comporte protection de la coupole et de la muraille. Celui qui est affecté à la coupole se compose de trois plaques de $0^m,250$ d'épaisseur, dont les points sont parallèles à l'axe des canons. Ces plaques sont appliquées sur la toiture en tôle avec interposition de certaine épaisseur de plomb assurant la perfection du placage supporté par des montants renforçant le corps de tourelle; le cuirassement de la muraille mesure $0^m,400$ d'épaisseur, il se compose de quatre plaques cintrées appliquées sur la tôle cylindrique, comme le sont sur la toiture les plaques de coupole dont il vient d'être parlé.

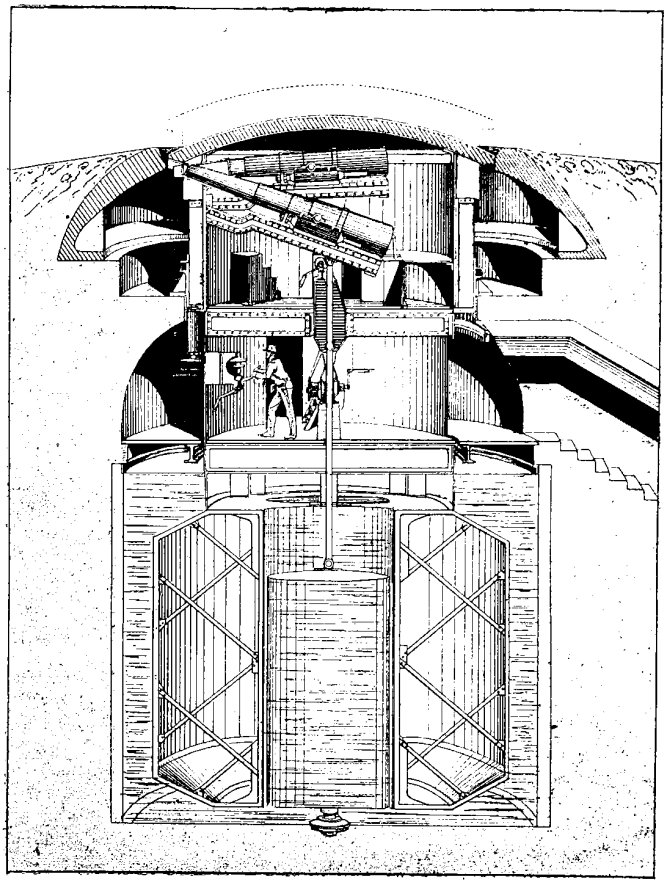


Fig. 8. — Tourelle Souriau (page 148, col. 2).

Protégée par une avant-cuirasse, la tourelle est desservie par des galeries ou couloirs en maçonnerie régnant à son pourtour. Entre l'étage inférieur et la galerie-enveloppe la communication est établie par le moyen de trois portes ménagées dans le corps de tourelle ; entre l'étage inférieur et la chambre de tir, par deux échelles munies de mains courantes. Dans cette chambre de tir, une plate-forme de chargement se développe en arrière de la culasse des canons.

Le puits en maçonnerie sert de logement à une cuve en tôle zinguée contenant l'eau dans laquelle doit fonctionner le plongeur. Affectant la forme d'un cylindre à fonds tronconiques, ce plongeur est en tôle. Il comporte une *gaine centrale* à travers laquelle passe la colonne-pivot, et deux autres gaines disposées de part et d'autre de la première par lesquelles passent les tiges des plongeurs d'affûts.

C'est dans l'étage inférieur que se trouvent installés les mécanismes d'éclipse et de rotation ou orientation; tous deux desservis par un seul et même personnel. Quatre hommes suffisent à lever ou éclipser la tourelle en *quinze secondes* et à lui faire faire un tour complet en *deux minutes*.

Portés, ainsi qu'il a été dit, par des plongeurs indépendants du plongeur de tourelle, les affûts sont à frein hydraulique et retour automatique en batterie — retour obtenu de ressorts à grande course agissant directement sur les pièces.

Des mécanismes ingénieux permettent à deux hommes de faire varier en une minute l'angle de pointage en hauteur de 20° au-dessus à 3° au-dessous de l'horizon, ou inversement. Quant au pointage en direction, il peut être direct ou indirect. Dans le premier cas, la visée se fait à travers un trou percé dans la muraille à côté des affûts; dans le second, une circulaire graduée permet de lever la tourelle après qu'on lui a fait prendre la position voulue pour l'exécution du tir et une mise du feu électrique automatique se combine avec la mise au point de la circulaire.

Au premier rang des appareils du troisième genre doit se placer l'*oscillante* Mougin.

Toutes les coupoles à éclipse verticales sont nécessairement cylindriques; or un cuirassement affectant la forme d'un cylindre résiste mal aux effets du tir en brèche. En vue de remédier à cet inconvénient dûment observé, le commandant Mougin propose de substituer au mouvement vertical d'ascension ou de descente un mouvement oscillatoire permettant de démasquer, au moment du tir, les embrasures de la tourelle et de les tenir éclipsées durant les intervalles des salves. L'oscillation de l'appareil s'effectue autour d'un axe horizontal passant par le centre de la sphère dont fait partie la calotte cuirassée.

Ainsi organisé d'après un nouveau principe, le système oscillant offre à qui voudra l'adopter les avantages suivants :

L'appareil n'occupe, dans les dessous de la fortification, qu'une place extrêmement réduite; — son fonctionnement ne comporte le jeu d'aucun organe mécanique, d'aucune machine hydraulique ou à vapeur; — ses frais d'entretien sont, par suite, peu considérables; — la ventilation intérieure est de tous points assurée; les servants sont, d'une manière absolue, préservés de l'action délétère des gaz de la mélinite; les canons de 15 centimètres, qui constituent l'armement de cet abri cuirassé très simple et même rustique, peuvent tirer dans les limites d'inclinaison de — 5° à + 20°; — ces bouches à feu n'étant nullement en saillie sur le cuirassement, ne sont exposées qu'à l'atteinte des projectiles arrivant *exactement* suivant la direction de leur axe, et ce, durant les quelques secondes correspondant au tir de chaque salve.

Importante simplification!... Les canons n'ont ni affût ni recul propre; ils ne reculent nullement par rapport à la coupole, qui subit, à chaque salve, une oscillation *prévue* de quelques centimètres.

Minimum appréciable en matière d'artillerie de siège!... Le personnel nécessaire à l'exécution du service se réduit à six hommes, dont un sous-officier.

Autres avantages d'ordre divers :

La mise du feu n'est possible qu'alors que la tourelle est en position de tir.

Toutes choses égales, une tourelle oscillante coûte moitié moins cher qu'une tourelle à éclipse verticale.

Sa force de résistance est supérieure à celle de la tourelle du camp de Châlons, de même calibre.

Reposant toujours sur un tampon à ressort, l'appareil peut céder légèrement à l'action du choc des projectiles du mortier rayé.

Le cuirassement, dont la masse est considérable, affecte en totalité la forme d'une calotte sphérique, forme dont les expériences de Bucarest et de Châlons ont fait ressortir la valeur au point de vue de la puissance de résistance.

Aux yeux de l'assaillant, la tourelle ne change aucunement d'aspect alors qu'elle passe de sa position d'éclipse à la position de tir, ou réciproquement.

Le commandant Mougin a étudié son projet en vue de parer aux dangers résultant de l'attaque des mortiers rayés à projectiles de mélinite. C'est que ces projectiles, alors même qu'ils ne frappent point les tourelles, envoient dans toutes les directions des éclats animés de vitesses suffisantes à l'effet de briser les volées des canons et mettre ainsi ces pièces hors de service.

Terminons cette étude des tourelles par l'exposé d'un exemple de leur emploi.

On a constaté, nous l'avons dit, que le béton-ciment et le cuirassement métallique résistent seuls aux obus à charge brisante — mélinite ou fulmicoton — d'où il suit que ces deux éléments de construction doivent pouvoir désormais suffirent à l'ingénieur militaire.

Cela étant, il saute aux yeux que les forts dont l'établissement s'impose ne ressembleront pas à ceux qui constituent aujourd'hui les défenses des frontières plus que ceux-ci ne ressemblaient aux châteaux forts du moyen âge.

Le fort souterrain du commandant Mougin, affecte, en particulier, une physionomie extrêmement originale. Qu'on se représente une extumescence du sol rappelant — à grande échelle — un de ces monticules que produit le travail souterrain de la taupe. Ce n'est point là toutefois un massif de terres, mais bien un bloc en béton de ciment. Mesurant une cinquantaine de mètres de longueur sur 30 ou 40 de largeur, ce rocher artificiel plonge d'une dizaine de mètres au-dessous du terrain naturel. Sa saillie maxima au-dessus de ce terrain ne dépasse pas 3 ou 4 mètres. Il affecte donc extérieurement l'aspect d'une calotte ellipsoïdale, raccordée doucement avec la surface du sol.

Du centre de ce rocher émergent *à fleur* trois tourelles cuirassées, armées chacune de deux canons de gros calibre; du pourtour, quatre petites tourelles *à éclipse*, armées chacune de deux canons à tir rapide; de trois autres points convenablement choisis, des observatoires cuirassés. De ces derniers appareils l'un permet de surveiller le terrain des attaques; les deux autres sont faits pour projeter, pendant la nuit, des faisceaux de lumière électrique et éclairer ainsi les points dangereux de la campagne. Chacune de ces tourelles, chacun de ces observatoires coiffe un puits cylindrique à parois cuirassées et ce puits débouche, à sa base inférieure, dans un système de locaux souterrains.

Ces locaux sont organisés : partie, en magasin aux vivres et aux munitions; partie, en cages aux machines.

L'usine souterraine comprend un puissant moteur à vapeur, avec citerne et chaudière de rechange; — une batterie de ventilateurs faits pour assurer le renouvellement de l'air respirable; — des accumulateurs à récupération avec pompes et moteurs hydrauliques pour l'exécution des mouvements d'éclipse et de rotation des tourelles, l'ascension des munitions, etc., enfin, des dynamos et des accumulateurs électriques pour l'éclairage intérieur et les projections de lumière à l'extérieur de l'ouvrage.

Comment entrer dans cette caverne, et comment en sortir? Les communications avec l'extérieur ont lieu par un tunnel dont le plafond est tenu à 8 ou 10 mètres en contre-bas du terrain naturel. Cette galerie souterraine — dont la longueur varie avec les circonstances locales — se branche, d'une part, sur les locaux dont il vient d'être parlé; et débouche, d'autre part, au fond d'un puits cuirassé.

Un escalier métallique, du genre dit *vis*, court le long des parois de ce puits, mais sans y adhérer. Comportant un « jour » suffisant au passage des rechanges de matériel, ledit puits fait partie intégrante d'une charpente en tôlerie, coiffée d'une plaque de cuirasse horizontale de 0 m. 20 d'épaisseur. Cette plaque de fermeture, qui bouche en temps nor-

mal l'orifice du puits, est tenue sous le feu croisé de deux tourelles à éclipse.

Convient-il de donner accès au fort, on n'a qu'à faire agir (par le moyen d'une simple manœuvre de robinet) un piston hydraulique, et l'on élève ainsi de 2 mètres la charpente extérieure, l'escalier et la plaque. Tous les envois de matériel, tous les relèvements de garnison sont signalés par télégraphe ou téléphone; le *portier* ne fait jouer son élévateur hydraulique qu'après avoir entendu le mot de passe et quand la tourelle à éclipse *de garde* a reconnu les arrivants. On a, d'ailleurs, eu soin de disposer le long du tunnel nombre de *chicanes* analogues à celles que les ingénieurs du moyen âge avaient coutume de multiplier sous les galeries d'accès de leurs châteaux forts.

Enfin, l'entrée même de la caverne est munie d'une porte défendue par deux mitrailleuses.

La garnison du fort se réduit à trente ou quarante mécaniciens ou spécialistes, chargés de toute la machinerie ci-dessus détaillée. La situation de ce personnel n'est pas sans analogie avec celle des mécaniciens et chauffeurs de navires cuirassés, agents qui, eux non plus, ne respirent que grâce à l'organisation d'une ventilation artificielle. Ces hommes de caverne peuvent, eux aussi, être fréquemment relevés. Tel qu'il vient d'être sommairement décrit, avec ses trois tourelles cuirassées à deux canons de 155 long, ses quatre tourelles à éclipse à deux canons à tir rapide, ses trois observatoires, toute sa machinerie intérieure — moteur à vapeur, ventilateurs, appareils hydrauliques et électriques, miroirs projecteurs de lumière, etc., — le fort est d'un prix de revient qui n'atteint pas 2,500,000 francs

L^t^-Colonel HENNEBERT.

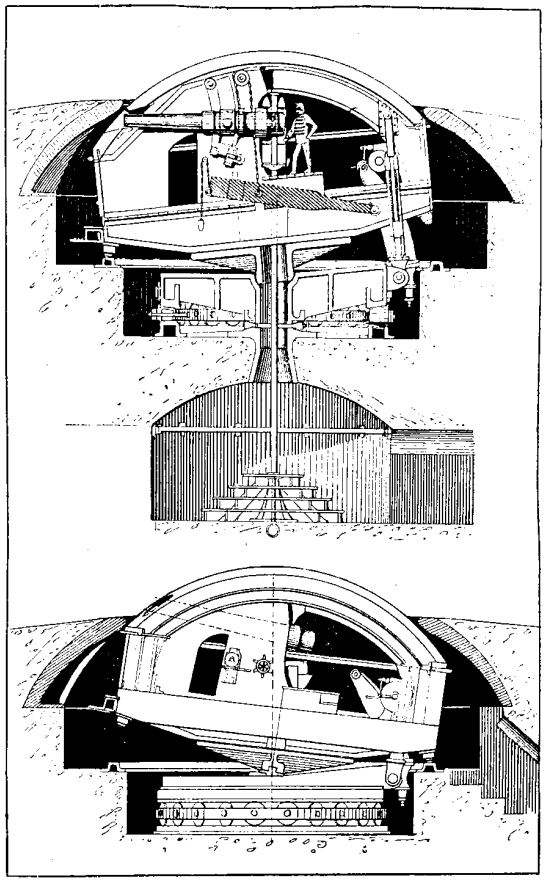


FIG. 9. — Tourelle oscillante Mougin (page 149, col. 2).

RECETTES UTILES

ENCRE D'ALIZARINE EN POUDRE. — Cette encre se compose de tanin, 45 gr.; sulfate de fer cristallisé, 35 gr.; chlorure de sodium, 25 gr.; bisulfate de potassium, 7,5 gr.: indigo-carmin sec, 5 gr.; acide picrique, 0,4 gr.

Concassez les cristaux de sulfate de fer, mélangez avec le chlorure de sodium et séchez le mélange sur le feu dans un vase en fer en remuant continuellement. Après dessiccation, réduisez en poudre fine. Broyez à part le bisulfate de potasse et quand la poudre sera fine ajoutez-y l'acide picrique. Mélangez alors avec la première poudre et ajoutez enfin le tanin et le carmin d'indigo. Le produit final est une poudre verdâtre, dont 1 partie en solution dans 15 parties d'eau donne une encre très supérieure, devenant d'un noir magnifique.

MÉLANGE INCOMBUSTIBLE. — La composition suivante peut servir à rendre incombustible, ou tout au moins ininflammable, des étoffes de fil, de coton et de laine. C'est un mélange de 80 parties de sulfate d'ammoniaque, 25 parties de carbonate d'ammoniaque, 30 parties d'acide borique, 17 parties de borax, 20 parties et 1,000 parties d'eau pure. Les ingrédients bien mélangés sont dissous à chaud. Les étoffes sont alors trempées dans la solution chaude, de manière à être complètement imprégnées, puis on les sèche et on les repasse.

MOYEN DE RECONNAITRE SI UN OBJET EST DORÉ. — Ce procédé, aussi simple que rapide, consiste à toucher l'objet avec une baguette de verre que l'on a préalablement trempée dans une dissolution de bichlorure de cuivre. Si l'objet est doré, le point touché doit rester intact, tandis qu'il se produit une tache brune s'il est en cuivre.

MOYEN D'AVOIR DES ROSES EN HIVER. — Quand fleurissent les dernières roses des quatre saisons, les roses du roi ou toutes autres remontantes, coupez les boutons au moment où ils vont s'épanouir; cachetez la queue avec de la cire; enfermez ensuite chaque bouton dans un cornet de papier épais, assez large pour que la fleur ne touche pas, cachetez le cornet pour qu'il ferme bien hermétiquement et suspendez les boutons par la queue

dans une armoire. S'ils peuvent être isolés, ce n'en sera que mieux. Quand viendra le moment de vous parer de vos roses, en décembre, janvier ou même février, défaites le cornet, coupez le bout qui a été cacheté à la queue du bouton, brûlez ensuite l'extrémité de la queue, placez la fleur dans l'eau froide, et deux heures après vous aurez une charmante rose épanouie.

POUR RENDRE LES CHAUSSURES IMPERMÉABLES. — Une couche de vernis copal appliquée sur les semelles des chaussures et répétée à mesure que la précédente est sèche, jusqu'à ce que les pores du cuir soient remplis et que la surface brille comme un panneau d'acajou verni, les rendra imperméables et fera durer trois fois plus qu'une semelle ordinaire privée de cette préparation.

ENGRAIS POUR PLANTES D'APPARTEMENT. — Dissolvez dans 2 litres d'eau 1 gramme de carbonate de potassium, 1 gramme de phosphate de potassium, 1 gramme de carbonate de magnésium, 1 gramme de silicate de soude, 2 grammes de nitrate de potassium et 3 grammes de sulfate de fer. Une petite quantité de cette solution, employée occasionnellement pour arroser les racines des plantes en pots, en favorise la croissance et leur donne de la vigueur.

POUR LE BRILLANT DES SOULIERS. — Si vous désirez que vos bottes prennent immédiatement un beau poli, faites fondre environ 25 centigrammes de cire, avec une cuillerée à café de noir de fumée, frottez-les avec ce produit mêlé de quelques gouttes de térébenthine. Vous aurez des bottes qui brilleront comme des miroirs.

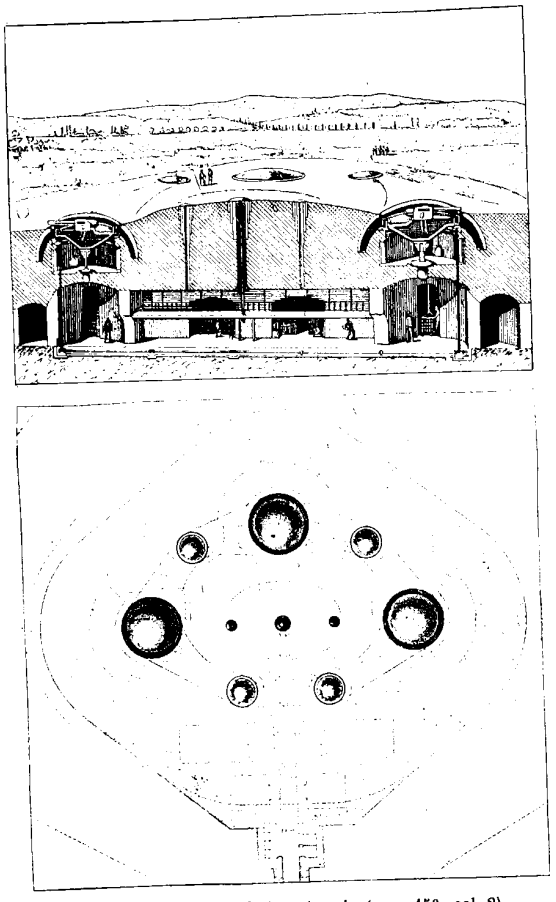


FIG. 10. — Projet de fort souterrain (page 150, col. 2).

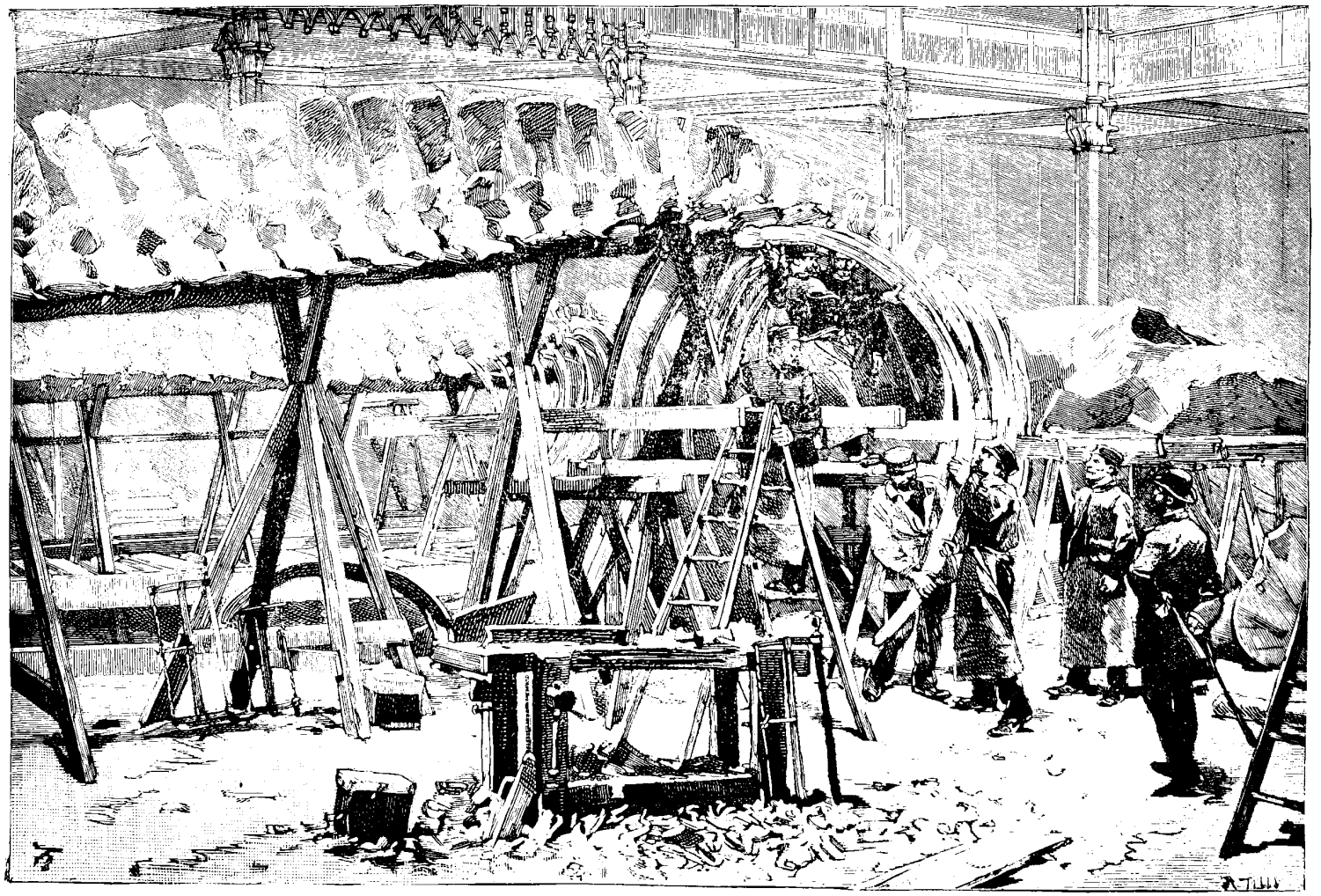
ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LES SQUELETTES DE CÉTACÉS

DU MUSÉUM

Au Jardin des Plantes, on poursuit en ce moment des travaux qui rappellent, dans des proportions plus modestes, ceux que l'on exécute si fiévreusement sur les chantiers du Champs-de-Mars. Il s'agit de livrer au grand public, le jour de l'ouverture de l'Exposition, les nouvelles galeries d'histoire naturelle destinées à recevoir les collections jusqu'à présent disséminées dans plusieurs bâtiments. L'installation nouvelle se compose d'un immense hall vitré de forme rectangulaire, haut de plusieurs étages, au pourtour duquel circulent deux rangées de galeries.

Une des grandes attractions de ce magnifique musée sera incontestablement l'exposition des carcasses de six cétacés qui profileront dans la salle leur interminable ligne d'ossements. Notre gravure représente, vu de face et de côté, le squelette d'une de ces gigantesques bêtes monté sur un échafaudage provisoire. Le cétacé que nous figurons mesure 23 mètres de la tête à la queue. On devine que le montage de ces carcasses ne va pas tout seul. Le transport de ces masses énormes d'os, et leur placement par ordre, tout d'abord, ne furent pas chose aisée. Et c'était la partie la plus facile du travail. Il s'agissait maintenant d'édifier sur l'emplacement désigné les carcasses de ces énormes bêtes, pièce par pièce, de soulever un à un ces ossements pesants à deux ou trois hauteurs d'homme et de les maintenir dans cette position ; quelque chose comme une maison que l'on commencerait par le toit. Il fallut le travail incessant — les premiers travaux datent du mois d'août — le concours de tout un groupe de préparateurs et d'ouvriers, charpentiers, serruriers, la surveillance constante du professeur, des colloques répétés avec l'architecte, pour mener cette œuvre à bonne fin. Mais la grande difficulté, en dehors du maniement de pièces aussi volumineuses, fut de réaliser sur le squelette la ligne, la courbure qu'avait l'animal de son vivant. Ainsi qu'on peut le voir sur notre gravure, cette courbure est accentuée sur toute la longueur des vertèbres dorsales — celle



MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE. — Montage d'un squelette de baleine (page 152, col. 2).

d'où partent les côtes — elle fléchit ensuite insensiblement dans la région lombaire, et le trajet devient rectiligne dans la queue, dont l'extrémité est à la même hauteur que le bout du museau. Deux tringles en fer, dont la flexion a dû être calculée d'après ces données, soutiennent ces pièces osseuses tout du long et les maintiennent dans leur position naturelle, en même temps que des chevalets, un échafaudage compliqué, supportent tout le poids du squelette. Mais ce n'est là que du provisoire, c'est maintenant à l'architecte à assurer la construction définitive. Les vertèbres ont été percées de part en part. Une énorme tringle en fer, pesant à elle seule plus de 300 kilogrammes, les reliera entre elles et, avec la tête venant s'appuyer sur les tiges verticales, constituera le support définitif.

WERTHEIMER.

ETHNOGRAPHIE

COUTUMES DES PEUPLES SAUVAGES

A l'une des dernières réunions de l'Association britannique, sir John Lubbock, a pris pour sujet : « Les coutumes des peuples sauvages. » Il a montré que l'état primitif de l'homme est l'état sauvage et que l'histoire de la race humaine est une histoire de progrès.

Il semble dès lors que, de l'étude des sauvages modernes nous pouvons tirer une idée exacte de l'homme primitif et suivre ainsi les différents degrés de notre civilisation. Mais cette étude n'est guère facile, car des coutumes qui, à un sauvage, semblent très naturelles, nous semblent absolument absurdes. Si nous ne trouvons pas toujours facile de comprendre les faits et gestes des sauvages, à plus forte raison ces derniers doivent-ils trouver nos coutumes incompréhensibles. Le sauvage qui, pour la première fois, aperçoit un blanc, le prend pour un esprit; nos armes, nos outils, nos animaux lui semblent extraordinaires. Lorsque les Australiens virent la première charrette traînée par des bœufs, ils se demandèrent ce que pouvaient bien être ces animaux. Les uns soutenaient que c'étaient des esprits, puisqu'ils portaient des cornes sur leurs têtes; d'autres en firent nos épouses, car chez eux ce sont les femmes qui tirent les chariots. Chez nous, le baiser nous semble l'expression naturelle de l'affection; il est inconnu chez les Australiens, les Néo-Zélandais, les Papous, les Eskimos et autres peuples. A Saint-Domingue, il constituait même une grossière injure, il y a quelques années.

Les Polynésiens et les Malais s'assoient quand ils parlent à un supérieur; dans quelques parties de l'Afrique centrale, la plus grande marque de respect qu'on puisse donner à un supérieur est de lui tourner le dos. Le capitaine Cook affirme que les habitants de de Maliédo, île de l'océan Pacifique, expriment leur admiration par des sifflements; les Tadas des collines de Neilgherry dans l'Inde, montrent leur respect envers une personne en élevant leur main à la hauteur de leur front et restent ainsi le pouce appuyé sur leur nez. Chez les Eskimos, on tire le nez des gens qu'on veut complimenter; chez les Chinois, si l'on veut être agréable à une personne âgée ou en mauvaise santé, on lui envoie un cercueil.

Les Yombas, peuplade de l'Afrique occidentale, prennent le plus grand soin de leurs dents, qu'ils nettoient au moins trois fois par jour; le plus beau présent qu'ils puissent se faire est celui d'une vieille brosse à dents; elle signifie que le donataire s'est lavé souvent les dents et a ainsi pensé continuellement à son ami, pour qui il usait sa brosse.

Dans certaines parties du monde, au moment de la naissance d'un enfant, le mari se couche et se fait soigner, pendant que la femme vaque comme d'habitude aux soins du ménage. C'est lui qui crie, se plaint et reçoit les condoléances de ses amis. Dans certaines régions de l'Australie, au moment de son mariage, le fiancé reçoit un coup de bâton de chacun des membres de la famille de sa future; c'est la manière de lui souhaiter la bienvenue.

Le mariage des Kalmoucks procède par enlèvement comme dans les romans; la jeune fille monte à cheval et est poursuivie par tous les jeunes gens de la tribu; elle sera l'épouse de celui qui pourra l'atteindre. Comme elle est armée pour se défendre d'un long fouet, elle sait écarter d'elle tous les compétiteurs qui lui déplaisent, et se fait enlever par son fiancé, qui est d'ailleurs depuis longtemps agréé des parents auxquels il a payé son tribut de fiançailles.

Il est curieux d'étudier la persistance des coutumes du mariage. Ainsi ce gâteau de la mariée, encore en usage dans maintes contrées de l'Europe, est une ancienne coutume des Romains, la *confarreatio* (manger ensemble); on retrouve cette coutume chez les Iroquois de l'Amérique du Nord. Le gâteau doit être coupé par la mariée, car son devoir est de préparer la nourriture de son époux.

En arithmétique, les connaissances des sauvages sont très rudimentaires. Le nombre cinq n'existe pas dans le langage des Australiens. Ils disent : « Un, deux, deux un, deux deux. » Ils comptent sur leurs doigts et au lieu du mot « cinq » nous trouvons le mot « main » à cause des cinq doigts.

Dans beaucoup de pays, à la mort d'un homme, l'on tue et l'on ensevelit avec lui sa femme, ses esclaves, son cheval, son chien, dont les âmes l'accompagnent dans l'autre monde. Bien plus, on enterre les armes et les vêtements du mort qui les retrouve dans l'autre vie. Chacun sait que chez les Grecs, on mettait une obole dans la bouche du mort pour payer le passeur Caron.

Enfin, il y a des pays où les vieilles gens n'existent pas. Quand on se trouve compter un nombre déjà respectable d'années, on invite tout le monde à ses funérailles, on s'accompagne à sa dernière demeure et on s'étrangle sur les bords de sa tombe.

LES SECRETS

DE

MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

CHAPITRE IX

SUITE (1)

— Ces gens-là tirent comme des cordonniers, grogne maître Pornic, ou bien ils veulent opérer une diversion pour essayer de nous prendre à l'abordage.

« Nous prendre!... Pourquoi faire?

« Qu'est-ce qu'y peuvent bien avoir contre nous? »

L'*Anna* répond au feu de l'ennemi, mais sans plus de succès. Du reste, l'*Indus* s'est mis debout à l'atoll, et n'offre ainsi aux projectiles qu'une surface très peu étendue, représentée par son avant et ses flancs.

Ce duel d'artillerie continue longtemps encore, sans qu'on puisse juger des coups, car bientôt la fumée produite par la combustion de la poudre forme un nuage épais qui flotte lourdement sur les flots, enveloppe les deux adversaires et les empêche absolument de se voir.

Le vieux marin breton a deviné juste.

— Là, dit-il en monologuant, selon son habitude, je m'en étais bien douté.

« C'est un truc de ce païen d'enfer.

« Y aura donc pas moyen de fourrer quelques kilos de fonte dans sa faillie carcasse! »

Des deux côtés, on tire au hasard. L'*Anna*, privé de sa mâture, très bas sur l'eau, ne souffre pour ainsi dire pas, mais la coupole, avec son énorme développement, présente aux projectiles un but trop facile.

Alexis Pharmaque, désespéré à la pensée de voir l'œuvre à laquelle il a sacrifié sa vie près d'être anéantie, a quitté le navire, et s'est installé sur l'atoll, au point le plus périlleux. Impassible sous cet ouragan de fer, il surveille stoïquement le Grand-Œuvre, épiant, jusqu'au dernier moment, la manifestation des phénomènes biologiques, l'apparition de nouveaux êtres, le dernier mot de l'évolution!

Que lui importent les morceaux de fer qui passent avec des ronflements stridents, le fracas des détonations, l'averse des débris, la désarticulation brutale de l'immense charpente qui à chaque instant menace de l'écraser!

Que lui importe aussi la désertion de son collègue devenu invisible, alors que le devoir l'appelle aussi près du laboratoire en péril!

Si la lutte entre les hommes prend de minute en minute un caractère plus acharné, la fureur des éléments atteint bientôt des proportions formidables. C'est à peine si l'on perçoit les coups de canon, au milieu des roulements continus produits par l'effroyable convulsion qui ébranle et disloque les couches sous-marines.

De tous côtés les flots bouillonnent comme si tous les bas-fonds se composaient de métaux en fusion. Des récifs entiers s'abîment et disparaissent au milieu des vagues qui s'enflent et se déprimen sur place, brusquement. De-ci, de-là, des flots se montrent tout à coup, chassant les lames qui s'éloignent en grondant, comme si une force irrésistible soulevait peu à peu les fonds.

En un moment, la configuration du lieu est modifiée de fond en comble. Plus de doute, une éruption va se produire avant peu, non loin de l'atoll qui forme, ou à peu près, le centre du travail volcanique.

Avec une témérité, on pourrait dire un courage digne d'une meilleure cause, les bandits ont résolu de profiter de ce bouleversement pour tenter la capture de l'*Anna*.

Sans se soucier des obstacles que la mer en fureur sème sur leur route, sans même se préoccuper des moyens d'assurer leur retraite, ils se sont avancés au milieu de la fumée, à moins de quatre cents mètres de l'atoll.

Toutes leurs embarcations, chargées d'hommes armés, sont à flot. L'*Indus* qui marche lentement devant elles, les couvre de sa masse et les protège contre le feu nourri qui les accueille.

Ils vont tenter l'abordage!

L'*Indus* tire toujours, sans doute pour continuer sa diversion. Les vaillants défenseurs de l'*Anna*, animés par leurs officiers et par Monsieur Synthèse qui paye de sa personne comme un simple matelot, font intrépidement face au péril.

D'autre part, l'atoll secoué, disloqué, menace à chaque instant de s'effondrer, sans que l'indomptable énergie du chimiste se démente un moment. Il est toujours seul et assiste à un spectacle étrange dont la vue fait passer en son cerveau comme une vague sensation de cauchemar.

Les eaux de la lagune, brusquement agitées dans leur récipient imperméable, sautent, jaillissent, comme si la main d'un Titan cherchait à déraciner le bloc madréporique servant de support à cette coupe géante.

Et le chimiste stupéfait, troublé, doutant de sa raison, voit évoluer, tourbillonner, tout un monde bizarre de poissons, de sauriens, de crustacés, de chéloniens qui se heurtent, rebondissent jusque sur la bande circulaire jusque sur la terre artificielle.

— Pareille chose a dû évidemment se produire lors des convulsions qui ont autrefois bouleversé les continents, se dit Alexis en voyant ces êtres, d'espèce, de forme et d'aspects si différents, projetés hors de leur élément et demeurant pêle-mêle sur le sol.

Un bruit de voix l'arrache à sa contemplation. Trois hommes qu'on ne se fût jamais attendu à trouver réunis en pareil lieu et dans un tel moment, s'avancent avec précaution vers la coupole désemparée.

Le chimiste, au comble de l'étonnement, reconnaît son collègue Roger-Adams et l'indigne capitaine qui

(1) Voir les nos 15 à 61.

abandonne son poste au moment le plus périlleux. Le troisième lui est inconnu.

Ils parlent très haut, afin de s'entendre au milieu du fracas assourdissant produit par le combat et l'éruption.

Alexis, vivement intrigué, se dissimule aussitôt sous un lambeau de prélart, afin de voir et d'entendre à loisir.

— Nous sommes seuls, dit le capitaine.

— Oui, seuls ! répond le zoologiste.

« Cet imbécile de Pharmaque a disparu... bon voyage pour le pays d'où l'on ne revient pas !

Puis, s'adressant à l'homme, il ajoute :

— Tu as bien compris ton rôle ?

— J'ai compris.

— Tu vas te jeter à l'eau, aborder sur ce rocher que tu vois au milieu de la lagune, rester immobile comme endormi.

« Tu n'as pas peur ?

— Je n'ai jamais peur.

— Tout à l'heure, quand l'abordage sera repoussé, le Maître viendra ici, conduit par nous.

« Je m'écrierai : Maître... Le Grand-Œuvre est accompli !... Vous triomphez !... L'homme est apparu...

« L'homme, c'est toi !

« Demeure immobile toujours... Laisse-toi examiner, palper, tâter, sans un geste, sans un mot.

— C'est entendu !

— N'oublie pas nos conventions.

— Je n'oublie rien.

— Aie bien soin d'enlever tous tes vêtements, sinon le bonhomme s'apercevrait de la supercherie. »

Le chimiste indigné, furieux, ne peut en entendre davantage. Il va s'élancer sur les misérables, les confondre au risque de sa propre vie, quand un obus parti de l'*Indus*, arrive en rasant l'atoll, prend en enfilade les trois hommes qui se trouvent côte à côte, les broie sur son passage et s'en va éclater sur un des méridiens du dôme.

Alexis pousse un cri d'épouvante à la vue de ces informes débris humains projetés de tous côtés, et va se réfugier sur le navire, car il sent le sol trembler sous ses pieds.

Il n'a pas le temps d'opérer sa retraite. Une secousse formidable disloque l'atoll jusque dans ses assises. Le rebord circulaire, comprimé par une force irrésistible, se resserre, se tasse en se haussant. La coupole, perdant tout équilibre, toute cohésion, s'écarte au sommet, et tous les méridiens, se renversant en arrière, s'effondrent au milieu de la mer.

Le pauvre Alexis, victime du devoir, se sent projeté violemment dans la direction du navire, comme si une mine avait éclaté sous ses pieds.

Il entend un immense cri d'allégresse, perçoit une sourde détonation, et voit, au moment où il tombe à la mer, l'*Indus* tourner, tanguer et s'enfoncer peu à peu.

Le chimiste se débat convulsivement, comme tous ceux qui ne savent pas nager, absorbe l'eau par le nez et par la bouche, a conscience qu'il se noie, et se dit en donnant sa dernière pensée au Grand-Œuvre :

— Je suis perdu ! »

Une main vigoureuse le happe par six brasses de fond, et le digne homme, au moment de perdre connaissance, ouvre machinalement son œil unique, aperçoit vaguement une forme monstrueuse, à laquelle il se cramponne cependant avec la convulsive énergie des noyés.

Cette forme à laquelle les circonstances et le milieu prêtent une apparence aussi fantastique, est simplement celle d'un scaphandrier.

Ce dernier, comprenant que le sauvetage va devenir impossible, tant l'étreinte du chimiste est désespérée, enlève brusquement les sandales de plomb qui le retiennent au fond, et remonte aussitôt comme une bouée, toujours enlacé par Alexis.

De l'*Anna*, on aperçoit le groupe au milieu du remous produit par la submersion de l'*Indus*. Une amarre est lancée au scaphandrier que des mains vigoureuses halent vers l'*Anna* désemparé à couler bas.

Chacun l'entoure, le presse, le félicite, avant même que sa têtière soit entièrement dévissée, tant son apparition produit d'enthousiasme.

Alexis, dont la pamoison n'est pas complète, revient à lui, éternue avec fracas, regarde son sauveur et reconnaît.... son ancien élève du laboratoire de Genève !

— Vous !... comment c'est vous !... s'écrie-t-il avec une stupeur comique, mais qui n'enlève rien à son attendrissement...

« D'où sortez-vous donc, mon cher ?...

— Eh ! mon cher maître, vous le voyez, je sors de l'eau, après avoir porté une torpille sous l'*Indus* qui vient de sombrer à cent mètres d'ici.

— Mon brave ami, vous m'avez sauvé... après avoir torpillé du même coup ce navire de forbans.

— Pouvais-je faire moins en ma qualité d'ancien étudiant en matières explosives ?

« Torpiller le bâtiment était pour moi chose indiquée... professionnellement.

« Quant à votre sauvetage, c'est l'effet d'un hasard que je bénis.

— Mais comment vous trouvez-vous ici... sans que je vous aie vu, sans que vous m'ayez donné signe de vie ?

— Je me réservais pour le bon moment.

« C'est toute une histoire que je vous raconterai bientôt... avec quelques peccadilles que vous me ferez pardonner.

« Mais, si vous m'en croyez, mon cher maître, assez de congratulation !

« L'*Indus* est défunt, mais les pirates, un moment démoralisé, viennent à la rescousse.

« La bataille va recommencer ».

Le Numéro 32 a dit vrai. Les bandits, qui comptaient emporter haut la main la position, comprennent, en présence du désastre de leur navire, qu'ils n'ont plus de salut que dans la victoire.

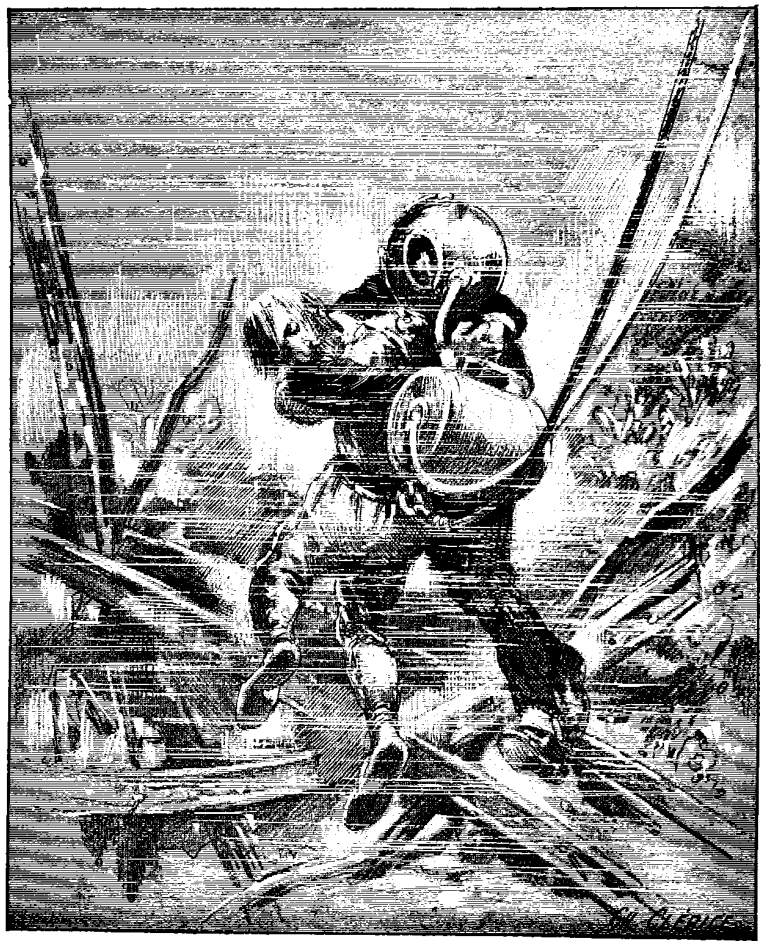
Ils ont perdu la moitié de leur monde pendant les

attaques précédentes. Qu'importe! les marins de Monsieur Synthèse ont été, de leur côté, cruellement éprouvés : la partie est à peu près égale.

Leurs embarcations criblées de balles font eau de toute part; elles avancent péniblement. Qu'importe encore! Les hommes valides rament avec acharnement, les blessés font le coup de feu.

Les défenseurs de l'*Anna* auxquels se sont joints les matelots du *Gange*, évacué depuis quelque temps, se multiplient et font des prodiges.

Au milieu des éléments déchaînés, entre un ciel qui devient de minute en minute plus sombre, et une mer qui semble du métal en fusion, la lutte revêt un épouvantable caractère d'atrocité.



M. Synthèse. — Et remonte aussitôt comme une bouée, toujours enlacé par Alexis (p. 156, col. 2).

Quelle que soit l'intrépidité des hommes de Monsieur Synthèse, ils sont en partie débordés par les pirates dont un certain nombre finissent par se hisser sur le pont. Il en est encore qui restent cramponnés aux agrès de l'*Indus* émergeant au-dessus de la coque engloutie, et qui viennent à la nage prêter main-forte à leurs camarades. Des mousses eux-mêmes, des enfants, se signalent par leur acharnement.

Le sang ruisselle partout, le carnage devient horrible.

Mais une diversion à laquelle nul ne songe, au milieu de cette lutte sauvage, vient brutalement interrompre cette scène atroce.

L'obscurité, survenue d'abord lentement, augmente avec rapidité.

Le ciel est devenu d'un noir de poix. Des éclairs livides balafrent cette impénétrable couche de nuées, et accompagnent le fracas retentissant du tonnerre.

Une détonation épouvantable, que l'on entendrait à plus de cent kilomètres, retentit soudain; un choc d'une intensité inouïe bouleverse la région de fond en comble; une immense colonne de feu surgit à pic, du

sein des flots, à cinq cents mètres à peine de l'atoll, et s'élance jusqu'aux nuages.

Telle est la force de la convulsion qui accompagne cette incandescence, que la carcasse du *Gange*, la coque de l'*Anna*, la chaloupe à vapeur, les embarcations des pirates, tout s'abîme, tout s'effondre, tout s'engloutit.

(*La fin au prochain numéro.*) Louis BOUSSENARD.

ETHNOGRAPHIE

LES LAPONS

On sait que le Jardin d'acclimatation donne depuis quelques jours l'hospitalité à un certain nombre de Lapons. Il nous a donc paru intéressant de donner aux lecteurs de la *Science Illustrée* quelques renseignements ethnographiques empruntés à la *Géographie universelle* d'Élisée Reclus, cet impérissable monument élevé à la science du globe par notre célèbre compatriote (1).

Les Lapons se donnent à eux-mêmes le nom de Same (pluriel Samehs). Ils sont de petite taille. Ils ont la tête ronde (2), le visage et le front larges, les pommettes saillantes, les yeux petits, bridés, la bouche grande, le menton pointu, le nez court, les cheveux longs, noirs et luisants, la barbe rare, la peau d'une teinte jaunâtre que foncent la saleté et la fumée.

« Suivant leur genre de vie, les Sames se partagent en Lapons des montagnes et en Lapons des côtes, en pasteurs de rennes et en pêcheurs. Un bien petit nombre d'entre eux, établis dans les plaines des alentours du golfe de Botnie, s'occupent de culture, mais ceux-là même comptent principalement sur le produit de leur pêche dans les lacs et les rivières. Leurs cabanes se composent de simples toitures posées sur des trous ou de lattes placées en forme de cônes, et recouvertes d'une toile ou d'une étoffe de laine, qui laisse échapper la fumée par le sommet de l'échafaudage. Des maisonnettes sont perchées sur des pieux; quelques familles habitent des réduits dont les parois penchent en dehors, de sorte que la façade présente l'aspect d'un losange reposant sur l'une de ses pointes. Ce sont généralement les hommes qui s'occupent du ménage de ces étroites demeures : faut-il voir dans cette coutume un reste de gynécocratie ou « droit de « la mère », qui prévalait chez tant de peuples anciens?

« Les Lapons du littoral de l'océan Arctique, plus nombreux que ceux de l'intérieur, doivent demander aux eaux marines les ressources que les Lapons des forêts trouvent dans l'élève du renne. Ceux-ci sont forcément nomades, mais ils ne voyagent pas en tribus comme les peuplades errantes des pays chauds, tels que les Bédouins et les Turkmènes; chaque famille vit isolément dans la forêt. Ce n'est point par insociabilité que les Lapons se séparent ainsi de leurs semblables. Il leur faut de vastes espaces pour leurs troupeaux de rennes, car chaque Lapon a besoin pour vivre d'au moins vingt-cinq bêtes, et le lichen des rennes, une fois brouté, ne repousse que lentement. Les troupeaux ne reviennent paître au même endroit qu'après dix années révolues; il est vrai qu'ils se nourrissent en été d'herbes et de feuilles d'arbres : si le lichen devait suffire à l'alimentation du renne, l'immense espace de la Laponie serait trop étroit pour les quelque milliers de nomades qui le parcourent, car c'est le renne qui nourrit les familles errantes en leur donnant son lait, malheureusement très peu abondant; même en hiver, le Lapon « mange » le lait de renne qu'il a conservé gelé sous forme de rondelles. Mais la chair et le sang du renne servent aussi à l'alimentation des Samehs. Le repas ordinaire de la journée est la « soupe de sang », faite de farine et de sang mêlé de caillots, que les ménagères savent garder pendant les mois d'hiver à l'état liquide dans des tonneaux ou des outres en estomacs de renne. Dépendant ainsi de son troupeau pour sa subsistance, aussi bien que pour son habillement, le Lapon qui n'a qu'une centaine de rennes ne peut nourrir sa famille que d'une manière incertaine; il est considéré comme pauvre et doit se rattacher en qualité de client à quelque pasteur plus fortuné. »

Leurs traits caractéristiques les rattachent aux Ostiaks, Samoyèdes, Eskimaux, Groenlandais, c'est-à-dire à cette chaîne de peuples qui habitent la zone extrême des deux continents au pourtour immédiat de la mer polaire. Ajoutons que l'idiome des Lapons est très voisin du Finnois, et que les Finnois se rapprochent physiquement soit des Germains, soit des Slaves.

La région désignée sous le nom général de Laponie comprend les parties de la Suède et de la Norvège, situées au nord du cercle polaire, l'extrémité septentrionale de la Finlande et la péninsule russe de Kola. C'est un territoire de 385,000 kilomètres carrés, habité par plus de 25,000 âmes. P.

(1) E. Reclus, *Géographie universelle*. Tome V, l'Europe scandinave et russe.

(2) C'est le type brachycéphale le plus marqué de l'Europe.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 janvier 1889

Encore une éclipse à signaler; c'est une éclipse partielle de Lune, qui a été en partie visible à Paris, le 17 janvier. L'ombre, au milieu du phénomène, embrassait environ les sept-dixièmes du diamètre de notre satellite, à 5 heures 39 minutes du matin. M. Léo Jaubert, qui observait l'éclipse à l'observatoire populaire du Trocadéro, a été favorisé par le beau temps. La Lune était très éclatante; à peine voyait-on les étoiles de première et de deuxième grandeur. Le ciel s'est assombri peu à peu, à 4 heures 8 minutes, au moment où la Lune arrivait au contact du cône d'ombre. Les étoiles de quatrième et de cinquième grandeur apparurent alors. Au premier contact du disque lunaire avec l'ombre projetée par la Terre, le bord de la Lune s'est assombri en quelques minutes, et le cône d'ombre, assez mal circonscrit et mal défini, paraissait très noir, surtout vers le bord exté-

rieur. Ce cône d'ombre n'était pas bien régulier; il avait plutôt la forme d'un plateau dont le pourtour aurait été doublé d'un anneau garni de saillies assez irrégulières. Près du centre, l'obscurité paraissait moins intense, légèrement teintée de jaune clair, avec quelques parties lavées de rouge pâle. Un œil exercé pourrait trouver, dans le pourtour du cône d'ombre, la part qui doit être attribuée aux portions plus ou moins saillantes des continents terrestres délimitant l'ombre, celle qui résulte de l'étendue de notre atmosphère et de la réfraction de la lumière, ainsi que celles dépendant de la forme sphérique de la Lune, des saillies et des concavités lunaires.

— M. Daubrée a transmis, de la part de M. Lapparent, une note sur les phénomènes éruptifs. Il y a, dans le volcanisme contemporain, un fait remarquable relatif aux roches granitiques. Les émanations des gaz mélangés à la vapeur d'eau sont liées à des roches éruptives riches en silice. C'est ce que l'on observe au Chili, à Java, à la Nouvelle-Zélande, dans le célèbre parc de l'État de Nevada, etc. Là, les solfatares renferment aussi de l'acide borique. En Auvergne, on ne trouve pas de ces dégagements, si ce n'est dans le mont Dore. Par suite de ce contraste, M. Lapparent conclut que ces éruptions gazeuses sont en relation avec la roche acide ayant un excès de silice. Il trouve, dans les phénomènes contemporains, l'élément minéralisateur.

— Un correspondant de l'Académie, M. Crova, a fait des observations, au sommet du mont Ventoux, sur l'intensité calorifique de la radiation solaire. Ce savant continue ses recherches sur cette montagne, qui présente des avantages sur d'autres stations plus élevées. Il a mesuré la distribution de la vapeur d'eau, à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère. Les résultats qu'il a obtenus confirment ceux de M. Janssen, donnés par ses observations faites au mont Blanc.

— La photographie des météorites vient d'être perfectionnée par M. Maury, à Rio-de-Janeiro. Le nouveau procédé de cet Américain met très bien en évidence les divers composés qui entrent dans ces visiteurs célestes. C'est en opérant au moyen de la lumière diffuse que M. Maury est parvenu à reproduire toutes les parties d'une météorite.

— Une communication très importante a été faite par M. Pérault, de Genève. Pour déterminer les trois indices de réfraction d'un cristal, il faut opérer péniblement avec des prismes très purs. Maintenant, on est en possession d'une méthode qui simplifie beaucoup le problème ; elle est fondée sur le phénomène de la réflexion totale. La surface cristalline est plongée dans un milieu plus réfringent que le cristal et on recherche les conditions pour lesquelles la réflexion totale a lieu.

— L'astronomie et la météorologie sont cultivées avec succès en Belgique. On sait que l'ancien directeur de l'observatoire de Bruxelles, Quetelet, a entrepris la publication d'un annuaire analogue à celui du Bureau des longitudes de France. Cette publication est continuée, et l'annuaire pour l'année 1889 a été présenté par le directeur actuel de l'observatoire belge. La partie statistique du royaume de Belgique est parfaitement faite; c'est une justice que M. Faye s'est plu à rendre à nos savants voisins. Quant à l'*Annuaire du Bureau des longitudes* de France, outre les précieux renseignements pratiques qu'il contient, et les nombreux tableaux et articles dont l'usage s'étend à des sujets très variés, il renferme les notices suivantes : Sur les quatre sessions de l'Association géodésique internationale à Paris, Berlin, Nice et Salzbourg, par M. Faye; Sur la mesure des masses en astronomie, par F. Tisserand; Une expédition au massif du mont Blanc, par M. Janssen; Une ascension au pic de Ténériffe, par M. Bouquet de La Grye; Discours prononcé à Lyon, à l'inauguration de la statue d'Ampère, par A. Cornu; Revue des principaux travaux du Bureau des longitudes par le secrétaire.

— Un perfectionnement a été apporté au microphone par M. Desbrieux. Le poids du charbon est supprimé. Le même auteur a exécuté des expériences sur la pression de notre atmosphère. Une masse liquide est maintenue dirigée vers le sol, dans un récipient tournant, sur la face libre duquel on a appliqué une feuille de papier. Tout le monde connaît cette expérience, et les enfants s'en amusent; mais elle n'en est pas moins curieuse, comme étant une démonstration pratique de l'existence de la force centrifuge.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Les études du colonel Carette. — Ce qu'on appelle communément la vie du *Langage* se rapporte surtout à la période de son existence qui l'a trouvé en possession d'un appareil grammatical plus ou moins complet. Mais le langage, comme tout ce qui vit, a eu sa période d'existence embryonnaire et traversé, dans les limbes de cette vie primitive, les deux phases distinctes que l'on est convenu d'appeler : *monosyllabisme* et *agglutination*. Or, le colonel Carette s'est proposé de rechercher les formes constitutives du langage pendant la durée de son existence antégrammaticale, de retrouver au moyen de ces formes primitives l'ensemble des impressions qu'il avait enregistrées et que les âges suivants devaient reproduire en les défigurant par l'application du régime grammatical.

Les *Études sur les temps antéhistoriques*, publiées par la librairie Félix Alcan, forment quatre parties distinctes. La première (*le Langage*) consiste dans un ensemble de recherches sur l'économie générale du langage, avant la création du régime grammatical: c'est l'histoire des signes alphabétiques, de leurs combinaisons, de leur emploi par les générations préhistoriques à l'enregistrement des faits humains. — La deuxième étude (*les Époques*) comprend la succession des vicissitudes humaines qui dans le cours des âges antéhistoriques a conduit les grands peuples de l'antiquité à l'ouverture de leur âge historique. — La troisième (*Chronologies*) résume les notions des grands peuples de l'antiquité sur la succession des vicissitudes qui, dans la nuit de leur passé mythique ou mystique, avaient précédé et préparé l'ouverture de leur âge historique. — La quatrième (*les Migrations*) com-

prend la succession des migrations humaines qui, dans la nuit du passé préhistorique avaient peuplé les régions du globe perdues plus tard pour la science humaine.

Les idées de M. le colonel Carette sont parfois hardies, mais il y a beaucoup à retenir dans ses *Études*, qui touchent à une foule de points peu connus et ouvrent de larges échappées dans le domaine encore peu connu de la science préhistorique.

SIR MORELL MACKENZIE CONDAMNÉ PAR SES COLLÈGUES. — Le Collège royal des médecins anglais (Royal College of surgeons) vient d'intervenir dans la querelle de sir Morell Mackenzie et des médecins allemands, qui commençait à être oubliée.

Dans sa séance trimestrielle tenue vendredi soir, le conseil du Collège a voté, par 21 voix contre 2 et une abstention, la résolution suivante qu'on savait depuis quelque temps devoir être proposée par le doyen des vice-présidents de cette institution :

« L'attention du *Royal College of surgeons* d'Angleterre a été appelée sur un volume publié par sir Morell Mackenzie, sous ce titre : *la Fatale Maladie de Frédérick le Noble*, et le conseil croit de son devoir d'exprimer son profond regret de ce qu'un membre du Collège se soit permis de publier de telle façon les accusations lancées dans ce livre contre des médecins distingués, qui étaient ses collègues, dans le traitement de la maladie en question. Le conseil n'est pas en mesure d'affirmer d'une façon concluante les faits qui font l'objet du litige, mais, selon lui, aucune provocation, telle qu'en allègue sir Morell Mackenzie, ne peut justifier cette publication, ni le langage qui y est employé. »

Parmi les médecins éminents qui ont pris part au scrutin sur cette résolution se trouvaient William Mac Cormac, sir James Paget, sir Spencer Wells, M. Macnamarra, M. Lund, etc.

Sir Morell Mackenzie avait été convoqué par le conseil pour se défendre le cas échéant, mais il n'a pas daigné comparaître.

UNE COLLINE QUI S'EFFONDRE. — Les travaux d'étayement de la colline contre laquelle est bâti le village de Bellegarde (Gard), et qui menace de s'effondrer, ne sont pas encore commencés. La commission départementale des travaux publics, réunie à la préfecture, a entendu la lecture du rapport de M. Comerais, agent voyer, sur les causes et la nature de l'accident de Bellegarde.

La commission a émis l'avis qu'aucun travail de défense n'était actuellement possible et qu'il importait avant tout de se rendre un compte plus exact de la nature du terrain.

En conséquence, on procédera immédiatement à des sondages dans la couche de diluvium alpin qui se déplace.

Quand on connaîtra bien l'épaisseur de cette couche, on pourra utilement choisir les moyens efficaces pour arrêter l'effondrement de la colline et préserver le village.

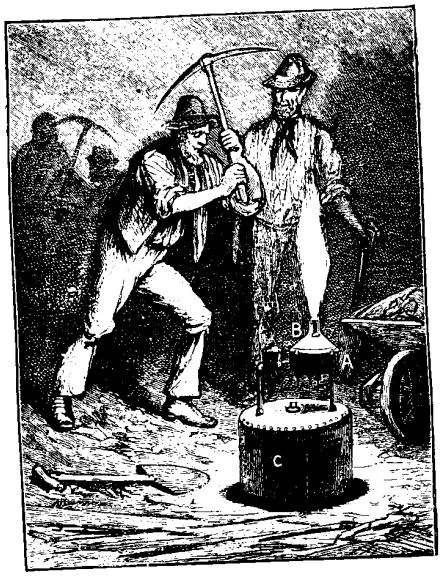
On sera probablement obligé, après ces études, de construire un barrage en maçonnerie près de la colline, à moins que l'on ne préfère enfoncer, de distance en distance, dans la couche qui tend à descendre, de longs et solides piquets en bois dans l'argile du massif.

Le maire a prescrit immédiatement l'évacuation des maisons du quartier du Château, situées au pied de la colline, et a fait établir des barrières pour que les curieux ne s'y aventurent pas.

On ne peut s'aventurer sur la colline qu'avec les plus grandes précautions. A chaque pas on rencontre des fissures, et au sommet les crevasses, déjà anciennes, sont énormes.

Les habitants entendent, par intervalles, des craquements souterrains : ce sont les terres qui s'effondrent en glissant sur les terrains de diluvium alpin qui forment la base de la montagne.

LA LAMPE « JUPITER ». — La lampe anglaise dite lampe « Jupiter », et qu'on vient de nous signaler, consiste en un réservoir peu profond, couvert par deux cônes ou entonnoirs B, l'un de ces entonnoirs servant de brûleur. Du pétrole, de la créosote ou une autre huile hydrocarbonée est maintenue à un niveau constant dans le réservoir, et la provision d'huile se trouve dans le bassin C. Pour allumer la lampe, on répand une petite quantité d'alcool à la surface de l'huile, on allume et on recouvre avec les deux entonnoirs. A l'aide d'un petit tuyau, on fait arriver un courant d'air à la surface de cet alcool, qui s'enflamme. Le cône intérieur s'échauffe, rougit, vaporise l'huile, qui prend feu et donne naissance à un brillant jet de lumière, haut de 0m,20 environ et d'un diamètre de 0m,06 à 0m,08. La lumière produite est, paraît-il, considérable, et il ne se perd pas une goutte d'huile.



LA LAMPE « JUPITER ».

Correspondance.

M. H. M, *à Clamart*. — Envoyez 0 fr. 30 en timbres-poste et désignez les deux numéros que vous désirez.

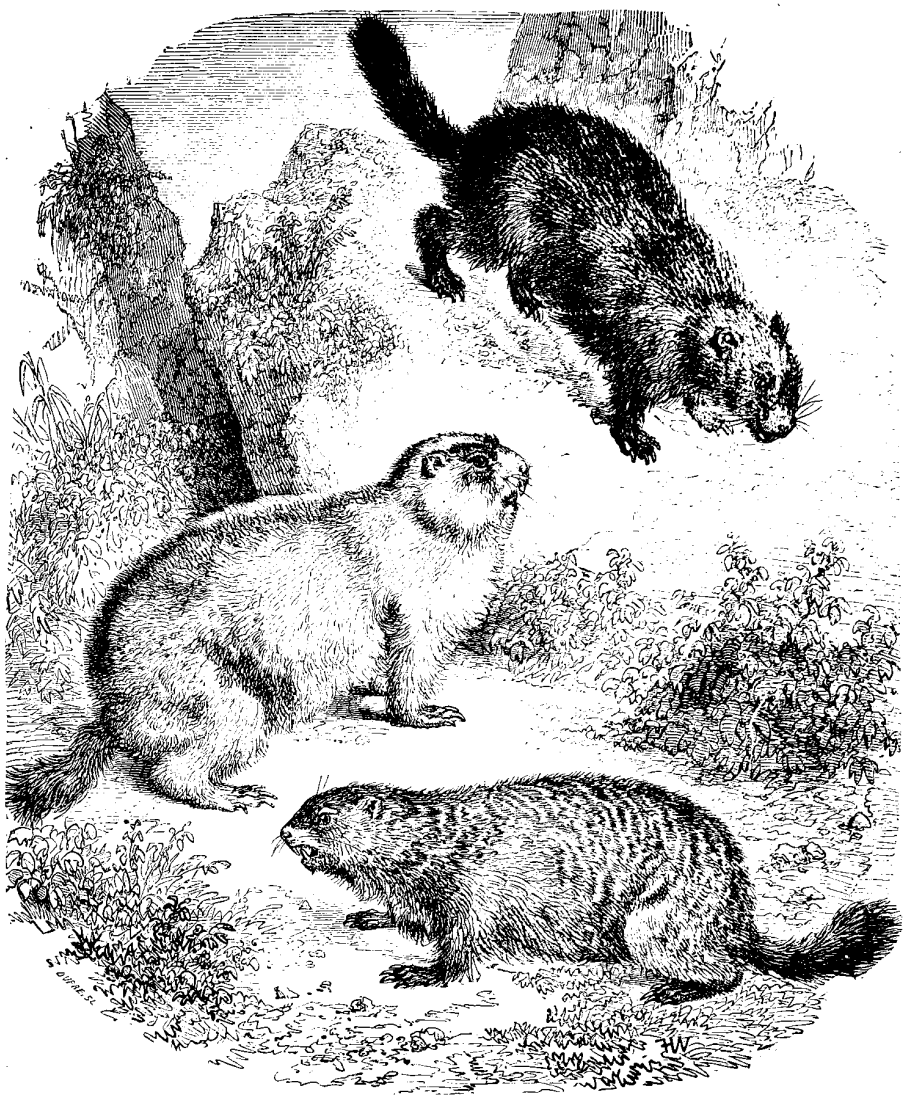
M. GABRIEL SAY. — L'article nous a paru trop élevé au point de vue mathématique.

LILI, *à Bordeaux*. — Envoyez 0 fr. 15 par numéro manquant.

P + Q = N. — Cette généralisation nous était connue, mais elle eût augmenté considérablement notre article.

Le Gérant : P. GENAY.

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.



LES MARMOTTES.

ZOOLOGIE

—

LES MARMOTTES

Le poète Guiraud, dans des vers touchants que plus d'un se souviendra d'avoir entendus sur les bancs de l'école, a raconté l'odyssée d'un pauvre petit Savoyard ; l'enfant va bien loin pour gagner sa vie et sa mère attristée lui dit au départ :

Chante tant que la vie est pour toi moins amère ;
Enfant, prends ta marmotte et ton léger trousseau ;
Répète, en cheminant, les leçons de ta mère,
Que ta mère chantait autour de ton berceau.

C'est que la marmotte a été longtemps le compagnon nécessaire du pauvre petit exilé des montagnes de la Savoie ; c'était presque son unique bagage. L'enfant la faisait dresser sur ses pattes courtes, la faisait sauter, et gagnait ainsi ses premiers sous en amusant le public, jusqu'à ce qu'il trouvât à travailler. La marmotte et lui sont compatriotes, car le type du genre marmotte se trouve principalement dans les Alpes ; aujourd'hui, plus d'un petit Savoyard laisse encore son pauvre pays, mais la plupart du temps sans marmotte.

Linné avait placé le mammifère qui nous occupe parmi les rats ; plus tard, Schreber, puis Gmelin ont créé pour lui le genre *Arctomys*, nom qui vient de

deux mots grecs dont le premier signifie *ours* et le second *rat*, la longue fourrure de la marmotte pouvant en effet la faire comparer à un ours, et sa tête offrant quelque analogie avec celle d'un rat. Ce genre de quadrupèdes doit être placé dans la famille des Sciuridés, ordre des Rongeurs. On peut citer plusieurs espèces de marmottes. Les principales sont la marmotte commune ou *arctomys marmotta*, que l'on peut considérer comme le type du genre et à laquelle se rapporteront surtout les développements qui vont suivre, l'*arctomys bobac*, ou marmotte de Pologne, et l'*arctomys empetra*, ou marmotte de Québec. Ces diverses espèces diffèrent surtout entre elles par le pelage.

La marmotte est à peu près de la grosseur d'un chat; elle est trapue de forme et la démarche est lourde. Les membres sont courts et larges : les antérieurs sont terminés par une main divisée en quatre doigts réunis jusqu'à la seconde phalange et armés d'ongles, avec un rudiment de pouce muni aussi d'un ongle; les postérieurs sont terminés par cinq doigts réunis jusqu'à la première phalange et ayant également des ongles, mais plus forts et plus courts. La tête est épaisse et plate, les yeux petits avec une pupille ronde, les oreilles courtes et arrondies, la queue petite, la fourrure épaisse et grossière Les marmottes exhalent une odeur assez forte qui rappelle celle des rats et des lapins.

L'*arctomys marmotta* a un pelage gris jaunâtre avec des teintes cendrées sur la tête; le devant et le dessous du corps, les flancs et le bas des membres ont une teinte plus rousse, les pieds sont presque blancs, le bout de la queue noir, et le tour du museau d'un blanc grisâtre.

L'espèce appelée *arctomys bobac* est un peu plus grande que la marmotte commune. Son pelage est d'un brun fauve très pâle, légèrement mêlé de brun noirâtre, le dessous du corps est plus pâle.

L'*arctomys empetra* est d'un brun roux noirâtre, varié et tiqueté de blanc; le dessous du corps et le bas des membres sont d'un brun roux, vif couleur de rouille. Ces couleurs varient d'ailleurs assez souvent. La queue est plus longue que chez les deux espèces précédentes et représente à peu près le tiers de la longueur du corps.

L'un des caractères génériques les plus importants des marmottes est fourni par leur système dentaire, et en particulier par leurs molaires. Frédéric Cuvier, qui avait étudié avec soin les dents des mammifères, disait avec raison que « jamais on ne trouvait dans un genre naturel d'espèces pourvues de dents molaires différentes de celles des autres espèces, ou, en d'autres termes, que les espèces dont les molaires différaient devaient former des genres différents ». Les marmottes ont, à la mâchoire supérieure, deux incisives et dix molaires, et à leur mâchoire inférieure, deux incisives également, mais de chaque côté une molaire de moins qu'à la mâchoire supérieure; en tout, vingt-deux dents. Les incisives sont fortes et épaisses et, comme chez les autres rongeurs, séparées des molaires par un large espace.

La forme des molaires des marmottes est intéressante en ce que leur étude approfondie a surtout conduit Frédéric Cuvier à séparer du genre Arctomys le genre *Spermophilus*. Les molaires de la marmotte, à peu près circulaires, présentent une surface divisée en trois petites éminences longitudinales par deux sillons qui s'arrêtent en deçà du bord interne; celles du spermophile, au contraire, plus larges à leur côté externe qu'à leur côté opposé, présentent aussi deux sillons, mais l'antérieur seul s'arrête sans couper le bord interne de la dent, et le postérieur n'est point arrêté par cette partie, qui semble avoir été retranchée, ce qui explique la forme étroite de ces molaires au côté interne de la mâchoire.

L'examen des dents de la marmotte fournit aussi un moyen, ainsi que chez beaucoup d'animaux, d'apprécier l'âge de l'individu, au moins tant que l'animal est assez jeune. Les dents incisives de la marmotte, en effet, blanches la première année, deviennent jaune citron la seconde et orange vif la troisième; plus tard, on ne peut plus reconnaître leur âge que par la couleur du poil du ventre, qui est d'un roux orangé d'autant plus vif que l'animal est plus vieux. Les marmottes vivent environ de neuf à dix ans.

La marmotte mange principalement des herbes et des racines, mais elle s'habitue très bien à manger de la viande. Elle paraît être dans une continuelle inquiétude pendant ses repas, se dresse et regarde sans cesse autour d'elle, comme pour épier un danger. Quand elle s'attaque à quelque gros morceau, comme des fruits ou des raisins, elle s'assied et les mange en les tenant entre les pattes de devant à la manière des écureils, ce qui lui est facilité par le moignon de pouce qu'elle possède. La marmotte aime beaucoup le lait. Elle boit avec bruit, en levant la tête à chaque gorgée, comme les oies et les canards.

Malgré la brièveté de ses membres, la marmotte court assez vite. Elle se dresse sur ses jambes et fait des bonds élevés. Elle grimpe sur les rochers, et, comme beaucoup de rongeurs, s'aplatit pour passer par les fentes les plus étroites. Elle est, en somme, assez agile et les petits Savoyards parviennent à lui apprendre plus d'un tour d'adresse. Elle s'apprivoise d'ailleurs facilement, et obéit assez bien à son maître. Les allures et les gestes de la marmotte sont très amusants à observer. Elle est très propre et fait minutieusement sa toilette, qui consiste à peigner sa fourrure; elle la lèche et l'épluche en passant et en repassant les poils entre ses incisives.

Lorsque la marmotte est satisfaite, elle fait entendre un grognement doux; mais lorsqu'elle est irritée ou effrayée, elle pousse un sifflement aigu d'une violence étonnante, qu'il n'est pas rare d'entendre quand on parcourt les Alpes, dans le Valais notamment. Mais il paraît que les marmottes devenues vieilles ne sifflent jamais.

L'une des particularités les plus remarquables qu'offrent les marmottes est la faculté qu'elles ont de rester plongées dans un sommeil profond, ou léthargie, pendant une grande partie de l'hiver. Elles partagent cette faculté avec quelques autres animaux,

tels que les loirs, les lérots, les muscardins, les chauves-souris, les hérissons, etc.; mais aucun ne la possède peut-être à un degré aussi élevé qu'elles. Un Américain, célèbre déjà par son jeûne prolongé, le Dr Tanner, espère démontrer, par des expériences sur sa propre personne, que l'espèce humaine est susceptible aussi d'une pareille suspension de l'activité vitale. Qu'il nous soit permis d'en douter et, en attendant, revenons aux marmottes.

L'hivernage des marmottes dure généralement depuis le commencement de décembre jusqu'à la fin d'avril; mais il peut commencer plus tôt et se prolonger davantage, si la saison est rigoureuse. Le plus souvent, ces animaux sont très gras lorsqu'ils commencent à hiverner, et, à leur réveil, ils ont sensiblement maigri. D'où l'on peut penser que leur graisse est une réserve qui les nourrit pendant leur sommeil hivernal.

C'est l'opinion qu'avait exprimée Mangili, professeur d'histoire naturelle à Pavie, après des observations faites en 1804 (1). Mais depuis, quelques naturalistes l'ont contesté, en émettant l'avis que la léthargie des marmottes n'est pas un sommeil simple, mais une suspension plus ou moins complète de la circulation, ce qui écarterait toute idée de nutrition. Nous concevons quelque doute sur cette théorie. Mangili a parfaitement constaté que, pendant le sommeil léthargique, la respiration n'est point suspendue, d'où l'on doit présumer, dit-il, que la circulation continue de même, mais avec une longueur proportionnée à celle de la respiration. Sacc tire également des observations qu'il a faites la conclusion suivante : « Toutes ces observations conduisent à admettre que le sommeil hivernal des marmottes n'est pas autre chose qu'un profond engourdissement produit à la fois par la fatigue et par l'obésité; il est absolument semblable à celui qu'on remarque chez les serpents gorgés de nourriture et chez les bestiaux parvenus au dernier degré de graisse (2). »

Mais la léthargie des marmottes exige pour se maintenir une température constante et assez douce, comme celle qui reste dans leurs terriers. Mangili disait très bien : « Une température modérée est nécessaire pour la continuation de la léthargie conservatrice; les animaux qui y sont plongés éprouvent de la douleur, et sont réveillés par l'augmentation considérable du froid : alors ils s'agitent et montrent le plus vif désir de trouver un lieu où ils soient garantis. »

La marmotte, pendant sa léthargie, est repliée sur elle-même à tel point qu'il devient impossible de reconnaître où se trouve la tête et les membres. La température de son corps s'abaisse rapidement et n'est plus guère que de 8° à 9° centigrades. La marmotte interrompt son sommeil environ tous les quinze jours, quand la vessie, pleine d'urine, la force à s'en débarrasser; elle se rend alors, sans même ouvrir les yeux, à l'endroit, toujours le même, dont elle a fait choix, et, revenant prendre sa place, elle retombe dans sa torpeur. Mais la marmotte ne rend jamais pendant ce temps de déjections solides, car l'estomac demeure inactif.

Le réveil de la marmotte est tout à fait intéressant à observer. On voit reparaître d'abord la vie nerveuse, puis l'activité circulatoire et enfin la sensibilité et l'excitabilité musculaires. « La marmotte, dit Sacc, se déroule d'abord en poussant de gros soupirs, mais elle est encore froide au toucher; bientôt elle ouvre ses beaux gros yeux, aussi doux que limpides, puis le mouvement gagne les pattes de devant, et l'animal commence à marcher, tirant après lui son train de derrière, comme le colimaçon emboîte sa coquille. »

Le terrier que la marmotte se creuse pour l'hiver avec ses ongles est une espèce de galerie ayant la forme d'un Y renversé. Comme elle choisit un terrain en pente, les deux branches de l'Y s'ouvrent au dehors l'une au-dessus de l'autre et aboutissent toutes deux à un cul-de-sac où est l'habitation. La branche supérieure sert de couloir d'entrée et de sortie; la branche inférieure sert à déposer les ordures qui sont facilement rejetées au dehors. Le cul-de-sac est une vaste salle arrondie d'un mètre en tous sens et de 20 à 25 centimètres de hauteur qui peut loger deux ou trois familles. Ce lieu de séjour est tapissé d'une épaisse couche de foin et de mousse, qui y maintient la chaleur. La marmotte redoute beaucoup l'humidité.

La chair de la marmotte est assez estimée. Elle rappelle, dit-on, celle du lapin, et elle est blanche comme elle. La chasse de la marmotte est difficile parce que, sitôt que le chasseur est aperçu par l'une d'elle, sa présence est annoncée à toute la bande par un coup de sifflet, et toutes rentrent aussitôt dans leurs retraites ou se dissimulent sous les rochers. On les prend plus ordinairement dans des pièges ou pendant leur sommeil. Mais dans un but de conservation de cette espèce, on en a réglé ou défendu la destruction en divers lieux. Dans le canton d'Uri, nous dit Sacc, la chasse en est interdite pendant tout l'été, sous peine d'amende.

Gustave REGELSPERGER.

(1) MANGILI, *Mémoire sur la léthargie des marmottes* (*Annales du Muséum d'histoire Naturelle*, t. IX, 1807, p. 106.)

(2) SACC, *Sur la marmotte des Alpes* (*Revue et Magasin de zoologie*, 3e série, t. Ier, 1858, p. 337.)

APPLICATIONS SCIENTIFIQUES

LA MORT PAR L'ÉLECTRICITÉ

Nous avons parlé dans un précédent numéro (1), des exécutions capitales par l'électricité. On s'est occupé depuis, en Amérique surtout, de trouver le meilleur mode opératoire et comme toujours, en pareille circonstance, les expériences ont été faites sur les animaux.

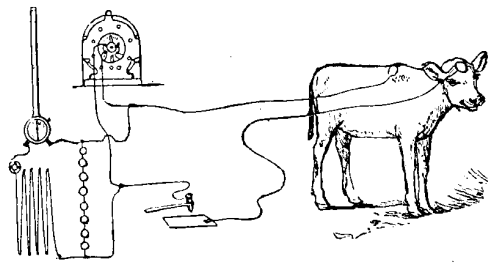
On soumit d'abord un veau de 72 kilogrammes à un courant alternatif d'environ 50 volts; l'animal renversé par le courant se remit sur pied 9 minutes

(1) Voir le n° 45.

après sans paraître avoir été blessé. On fit agir ensuite un courant de 770 volts pendant 8 secondes; l'animal mourut, et, autant qu'on en put juger, la mort fut instantanée. A l'autopsie, on trouva les veines du cerveau remplies de sang, mais pas d'hémorragie; le cœur et les poumons ne présentaient rien d'anormal. Sur le devant de la tête, à l'endroit en contact avec l'électrode métallique, les poils étaient légèrement roussis.

Un cheval de 615 kilogrammes fut soumis à un courant sensiblement aussi puissant; la communication était obtenue par un coup de marteau. L'animal n'éprouva aucun malaise. Le contact fut maintenu pendant 5, puis 15 secondes, et dans aucun cas l'animal ne parut souffrir. Finalement le courant fut porté à 700 volts et maintenu pendant 25 secondes; la mort fut instantanée.

Deux méthodes avaient été suivies. Dans le cas des veaux, on employait les électrodes médicaux ordinaires. L'un était posé sur le devant du front, entre les oreilles, l'autre juste derrière les épaules afin de comprendre le cerveau dans la ligne directe du courant. L'électrode du front était un disque de 0m,05 de diamètre; l'autre était long de 0m,10 et large de 0m,05; tous les deux étaient recouverts d'une éponge trempée dans une solution de sulfate de zinc. Au contact des deux électrodes, on avait rasé les poils de façon à mettre la peau à nu.



LA MORT PAR L'ÉLECTRICITÉ.
Expérience faite sur un veau.

Dans le cas du cheval, les pieds étaient entourés de linges mouillés sur lesquels étaient attachés directement les fils conducteurs. On a remarqué dans ces expériences que la transpiration favorisait le contact des électrodes et diminuait la résistance, et qu'il était préférable de comprendre le cerveau dans le circuit du courant. On trouve aussi une très grande différence entre l'action du courant continu et du courant alternatif. Ce dernier semble produire une espèce de paralysie, pendant laquelle l'animal se débat très peu; le second au contraire amène de violentes convulsions.

Les expériences ont été exécutées au laboratoire d'Edison, le 5 décembre; l'importance de la question était très grande, car la loi qui substitue la mort par l'électricité à la pendaison est appliquée depuis le 1er janvier dans l'Etat de New-York. Le comité qui, en septembre, avait été chargé d'étudier la question, s'était prononcé pour un courant alternatif de 1,000 à 1,500 volts, avec au moins 300 changements par seconde. Le courant devait être transmis au supplicié au moyen d'électrodes métalliques couverts d'une épaisse éponge et d'une peau de chamois trempées dans une solution de sel commun : on recommandait de faire asseoir le condamné. G. B.

HYGIÈNE PUBLIQUE

—

LA QUESTION

DU

« TOUT A L'ÉGOUT »

Plus que jamais les pouvoirs publics s'occupent d'assurer l'hygiène des villes. L'attention est portée en ce moment, non seulement sur les moyens à employer pour fournir aux habitants une eau pure, mais encore pour faciliter le rejet hors des villes de toutes les matières excrémentielles, source d'infection et d'épidémie, lorsqu'elles y restent accumulées. Pour éloigner facilement ces matières des centres habités, on trouverait beaucoup d'avantage au système du *tout à l'égout*, c'est-à-dire l'évacuation dans la Seine, par la voie des égouts, des eaux ménagères et autres produits, ce qui entraîne la suppression des horribles fosses que l'on connaît et qui déshonorent et infectent la capitale. Il faut seulement purifier ou chercher à utiliser les eaux des égouts qui ont reçu ces impuretés. Pour atteindre ce dernier but, deux systèmes sont actuellement en présence.

1° L'*irrigation*, c'est-à-dire l'*épuration des eaux d'égout par le sol et la culture*. — Ce système qui réunit beaucoup de partisans est applicable lorsqu'on dispose de surfaces immenses, de terrains propices à ce genre d'opération, et que les eaux à épurer sont peu chargées de matières putrescibles.

2° Les *procédés chimiques*. — Ce moyen est très discrédité depuis quelques années, mais, en raison des progrès réalisés récemment, il mérite la plus grande attention.

Le premier projet d'assainissement a été très étudié, disons même exclusivement étudié, en France. L'ingénieur en chef des travaux de Paris, le regretté Durand-Claye y avait consacré toutes ses forces et toute son activité. La mort est venue malheureusement l'arrêter dans son œuvre, et la cause de l'épuration de l'eau de la Seine par l'épandage sur le sol naturel, a perdu en lui le plus ardent de ses défenseurs. Cependant ce procédé continue de réunir en sa faveur le plus grand nombre des avis, et il est probable que son exécution définitive sera bientôt décidée. C'est en 1881 que le projet a été mis en avant pour la première fois; s'il est mis en pratique en 1889, il se sera écoulé, comme on le voit, un long intervalle pour son examen et son adoption.

Deux ingénieurs français, MM. Chastaing et E. Barillot considérant que les procédés d'épuration par les agents chimiques ont perdu beaucoup de leur crédit, ont voulu ramener l'attention sur ce système, en

montrant les bons résultats qu'il donne à Bruxelles, où il est en usage depuis bien des années.

A Bruxelles, on envoie à l'égout toutes les eaux des ménages et le reste; mais au lieu de répandre ces eaux vannes sur un terrain absorbant, on les traite par des moyens chimiques.

L'eau d'égout de la ville de Bruxelles, quand elle a été purifiée par les procédés chimiques, est limpide et inodore. Sa composition dénote qu'elle ne pourrait servir sans doute d'eau de table, mais sa pureté est suffisamment grande pour que, rendue à la rivière, elle n'y puisse plus produire d'infection. Enfin, elle contient assez d'oxygène en dissolution, pour permettre aux poissons et aux végétaux d'ordre supérieur de s'y développer.

MM. Chastaing et E. Barillot ont comparé les eaux d'égout épurées par les procédés chimiques et par le sol.

Si l'on s'en rapporte aux publications faites au sujet de l'épuration par le sol, on voit que l'eau d'égout, après purification, conserve 1/44 à 2/44 de son azote primitif. D'autre part les analyses indiquent que l'eau purifiée par la méthode chimique conserve environ 1/116 de son azote primitif.

Les matières minérales, tenues en dissolution dans les eaux examinées, ont une importance moindre que les corps organiques. Il n'est cependant pas inutile de faire remarquer qu'un mètre cube d'eau d'égout, avec le système du *tout à l'égout*, peut fournir près de 2 kilogrammes de potasse et 100 grammes d'acide phosphorique, tandis que les eaux d'égout de Paris ne contiennent actuellement qu'environ 80 grammes maximum de potasse et 40 grammes maximum d'acide phosphorique.

La présence du gaz ammoniac libre, ou faiblement retenu par l'acide carbonique, a une très grande importance. Les eaux d'égout répandues sur le sol pourront, dans certain cas, abandonner ce gaz à l'air : 1 mètre cube d'eau d'égout pourrait alors laisser dégager 736 litres de gaz ammoniac. Il se dégage aussi de ces eaux des produits volatils phosphorés, très toxiques, sans compter les produits sulfhydriques et autres émanations nauséabondes et insalubres.

Dans le traitement chimique, ce danger ne saurait exister, en prenant quelques précautions dans l'installation des appareils.

Les auteurs admettent donc que : 1° l'épuration des eaux d'égout par la méthode chimique a une efficacité véritable; 2° qu'elle peut être appliquée sans interruption et sans émanations insalubres; 3° que l'utilisation en agriculture de l'azote, de la potasse et de l'acide phosphorique contenus dans les eaux d'égout traitées par la méthode chimique, sera facilement réalisable.

Cependant, nous le répétons, le procédé de la purification par le sol paraît réunir, en ce moment, le plus grand nombre d'adhérents.

Dans la séance du conseil d'hygiène publique et de salubrité de la Seine, tenue le 9 mars 1888, le préfet de police a posé au conseil les questions suivantes :

1° L'épandage des eaux d'égout, tel qu'il est pratiqué à Gennevilliers et tel qu'il résulterait de l'adoption par le Sénat du projet de loi voté par la Chambre sur l'utilisation agricole des eaux d'égout et sur l'assainissement de la Seine, offre-t-il des dangers au point de vue de la salubrité publique?

2° Existe-t-il, relativement à la préservation des eaux de la Seine, un système connu meilleur au point de vue de la salubrité publique?

3° Le système du *tout à l'égout*, pratiqué conformément au règlement voté par le conseil municipal, le 28 février 1887, présente-t-il des inconvénients pour la salubrité publique?

4° Y a-t-il un système de vidange connu qui offre moins d'inconvénients pour la salubrité publique?

M. Pasteur, membre du conseil d'hygiène, a fait, à propos de cette question du préfet de police, une importante déclaration :

Je ne veux, dit-il, envisager la question soumise au conseil qu'à un seul point de vue.

Le projet de déversement des eaux d'égout et de vidange de la ville de Paris sur les champs d'Achères, est-il en harmonie avec les progrès de nos connaissances sur l'hygiène? Je réponds non, sans hésiter. Une science nouvelle est née. Ses progrès sont tels qu'en quelques années elle s'est imposée à l'enseignement supérieur dans toutes les universités du monde. Sous son impulsion, la chirurgie et la médecine transforment leurs méthodes thérapeutiques. Elle a opéré une véritable révolution dans nos connaissances sur les maladies virulentes et contagieuses, et ces maladies composent toute la grande pathologie, si l'on excepte le groupe des maladies nerveuses par hérédité. Or, le principe qui domine toute la microbiologie est le suivant : les maladies virulentes et contagieuses ne sont jamais spontanées; elles ont toutes pour origine un ferment de maladie animé, vivant d'une vie propre, un microbe, et la spontanéité de la vie dans ces êtres microscopiques est aussi chimérique que pourrait l'être la spontanéité de la vie chez les grands animaux et chez les grands végétaux. Détruisez les microbes de la fièvre typhoïde, de la diphtérie, de la scarlatine, de la rougeole, de la morve, du charbon, du choléra, etc., ou placez-les dans des conditions où ils ne puissent plus nuire et jamais vous ne verrez apparaître un seul cas de ces maladies. Quelles que soient les conditions de vie, de misère physiologique d'un individu, jamais par sa propre nature, jamais il ne pourra créer les maladies dont je parle ni en être atteint à un degré quelconque. Encore une fois, la génération spontanée des êtres microscopiques est une chimère, et toutes les maladies virulentes et contagieuses relèvent de la présence et du développement d'êtres microscopiques.

Ce sont là des faits inéluctables. Dès lors, quelle doit être la préoccupation d'une grande cité comme Paris, lorsqu'elle se propose d'assainir le fleuve qui reçoit tous les germes de la foule de maladies contagieuses qui déciment sa population? Il faut que, par tous les moyens aujourd'hui en notre pouvoir, l'hygiène se préoccupe de détruire les germes dont je parle ou d'annihiler leur funeste influence. Or, que propose-t-on? On propose non de les conduire à la mer, où ils ne pourraient plus nuire, mais de les accumuler chaque année de plus en plus sur des champs situés aux portes de la grande ville, et ces champs seront cultivés. Encore si vous les laissiez stériles, vous ne seriez pas exposés à ramener les germes dans Paris.

Des déclarations semblables ont été faites par M. Armand Gautier, professeur de chimie à la Faculté de Paris et membre de l'Académie de médecine.

Hâtons-nous de dire que les opinions de ces deux savants ont été combattues par MM. Alphand, Rochard, Proust, etc.

Le premier a rappelé les analyses de l'eau de la Seine, puisée à Ivry, par M. Miguel. Ces eaux contenaient 12,000 bactéridies, et les eaux d'égout en renfermaient 38,800. Or, quand l'eau a été en contact avec le sol, la plupart de ces organismes avaient disparu.

L'eau de source de la Vanne a donné 115 bactéridies, et celle de la Dhuys 595.

Le conseil d'hygiène publique a déjà déclaré dans un vote antérieur « qu'il n'y a aucun danger, au point de vue de la salubrité publique, dans l'épandage sur le terrain des eaux d'égout ».

Le conseil municipal de Paris s'est prononcé, en 1887, en faveur de l'exécution prochaine du système consistant à purifier les eaux d'égout qui sont aujourd'hui déversées dans la Seine, en les dirigeant sur les parties désertes ou infertiles de la forêt de Saint-Germain.

Ce projet a dû être ensuite soumis à la Chambre des députés, qui, au commencement de l'année 1888, l'a adopté à une assez grande majorité. Voici les conclusions de nos députés :

1° Il y a lieu de remédier, dans le plus bref délai possible, à l'infection produite par le déversement dans la Seine des eaux d'égout de Paris;

2° Le système d'épuration des eaux d'égout par le sol est, jusqu'à présent, le seul dont l'efficacité ait été démontrée, et par les nombreuses et anciennes applications qui en ont été faites et par l'analyse chimique;

3° *Les matières excrémentielles doivent être exclues des égouts de Paris; que, sous cette réserve, les eaux de ces égouts doivent être épurées par le sol;*

4° Le sol de la presqu'île de Saint-Germain, par sa position au niveau des collecteurs, par sa configuration, son épaisseur et sa nature, se prête parfaitement à l'épuration desdites eaux;

5° Pour assurer le bon fonctionnement de ce système, au point de vue de l'hygiène publique, il convient d'en soumettre l'application aux conditions suivantes :

a) Le déversement des liquides sera effectué par intermittences régulières, sous des doses autant que possible constantes et suivant un système de rotation méthodique.

b) On évitera l'accumulation à la surface du sol des matières organiques insolubles en les enfouissant par des labours.

c) Un système de drains assurera l'écoulement des eaux, afin de maintenir dans son intégrité l'épaisseur reconnue efficace du sol filtrant.

d) L'épuration des eaux puisées dans la nappe souterraine aux points de déversement en Seine sera vérifiée par l'analyse chimique. Les moyennes mensuelles de ces analyses seront publiées sous la signature des ingénieurs chargés du service.

e) Le volume à déverser annuellement sur chaque hectare sera déterminé expérimentalement d'après les résultats des analyses ci-dessus;

6° Une commission de surveillance de cinq membres, nommés par M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce, doit être chargée de veiller à l'accomplissement de ces conditions;

7° Cette commission devra adresser un rapport annuel à M. le ministre.

Cependant, le Sénat n'ayant pas encore été saisi de l'examen de la question, et son vote paraissant incertain, on peut craindre que l'exécution de ce projet soit encore retardée.

Une commission a été nommée au Sénat pour étudier la question. Cette commission, composée de MM. Cornil, président; Combes, secrétaire; Léon Say, Marck, de Sal, Naquet, Krantz, Georges Martin et de Verninac, a cru devoir faire le voyage de Berlin, afin d'étudier le procédé d'utilisation des eaux d'égout de cette capitale. Les visites ont eu lieu les 6, 7 et 8 juillet 1888.

Le 8 juillet, la commission a été reçue avec le concours du ministère de l'Intérieur du royaume de Prusse, par MM. Hobrecht, directeur des travaux de Berlin, Margraf, conseiller municipal, président de la députation pour les travaux de canalisation; Dr Virchow, Dr Koch, Meubring, Spielberg, Pistor, etc., conseillers municipaux ou appartenant à la magistrature municipale.

La ville de Berlin, qui compte plus de 1,300,000 habitants, est bâtie sur les rives des bras de la Sprée, au milieu d'une grande plaine sableuse et peu fertile. Elle a vu tripler, depuis vingt ans, le nombre de ses habitants. Jusqu'en 1847, elle ne possédait aucune canalisation souterraine. Commencés à cette époque, ses égouts ont été construits sur un plan d'ensemble uniforme, et suivant un système radical : les égouts collecteurs dessinent des rayons dirigés du centre à la périphérie. La ville est divisée ainsi en douze districts dont les collecteurs se rendent à des usines élévatoires, munies de pompes aspirantes et foulantes qui enlèvent les eaux provenant de la ville et les refoulent dans les conduits qui aboutissent aux champs d'épuration. Douze usines fonctionnaient au moment de la visite.

Les égouts reçoivent à chaque maison un branchement de poterie, qui reçoit toutes les matières de vidange, les eaux ménagères et les eaux de pluie provenant des toits. Le tuyau qui conduit l'eau de pluie monte au-dessus du toit, et sert de ventilateur. Les eaux pluviales de la rue s'y déversent par des bouches, ou *gullées*, établies tous les 50 mètres; elles sont reçues dans un puisard maçonné, dont le fond est inférieur au niveau de l'égout. Ce puits retient les matériaux solides, les sables, etc., tandis que les liquides entrent dans la canalisation. La plupart des rues étant couvertes d'asphalte donnent peu de substances solides. Chaque rue possède deux canaux, un de chaque côté : l'un d'eux, plus petit que l'autre, et communiquant de distance en distance.

Les onze douzièmes de la ville de Berlin sont cana-

lisés et donnent tout à l'égout. On a pu supprimer ainsi, dans les quartiers canalisés, les puisards et les fosses fixes.

La quantité d'eau de boisson distribuée par habitant est, en moyenne, de 65 litres, c'est-à-dire quatre fois moindre que celle donnée par la ville de Paris.

Les égouts collecteurs de chacun des districts mènent, à la périphérie de la ville, les eaux vannes dans une usine. Là, elles sont reçues dans un vaste réservoir cylindrique; elles passent à travers des grilles, en abandonnant la plupart des matières solides qu'elles contiennent; elles entrent dans un puits central de 3 mètres de diamètre, d'où elles sont pompées et refoulées dans des tuyaux de fonte, jusque dans la partie culminante des domaines consacrés à l'utilisation agricole. Elles aboutissent à des bassins, quelquefois à des tuyaux formant manomètre à air libre qui indique leur niveau.

La ville de Berlin possède quinze domaines d'une superficie de 6,434 hectares, dont 5,500 peuvent recevoir des eaux d'égout.

On peut admirer dans les parties ainsi arrosées de très belles cultures de céréales, d'avoine, d'orge, de blé, les pépinières d'arbres, les champs de fleurs ou de plantes médicinales, les chanvres, les colzas, les légumes, etc.

Un fossé à ciel ouvert, dans lequel coule une petite rivière formée par la confluence des drains qui emportent l'eau des égouts après sa filtration par le sol, montre une eau aussi limpide, aussi pure qu'il est possible.

Interrogé sur les résultats de ce procédé, à Berlin, le Dr Koch a dit: « Tout le monde boit et trouve bonne l'eau des drains dans les champs d'irrigation. Il est seulement recommandé de ne pas manger crus les légumes et les fruits qui auraient été en contact avec les eaux d'égout... Je considère, ajoute le Dr Koch, l'état actuel comme absolument satisfaisant. On est arrivé à la perfection du genre. L'eau des drains, rejetée dans les petits cours d'eau, ne peut les contaminer en aucune façon... Les terrains dont Paris dispose sont, au point de vue de l'épuration, très supérieurs à ceux de Berlin... Il n'y a pas à redouter une saturation progressive du sol, si l'on règle convenablement les doses, comme on l'a fait à Berlin. »

Des résultats obtenus à Berlin, on doit tirer, selon M. Grandeau, les conclusions suivantes :

1° La prairie naturelle ou artificielle doit être la base de toute utilisation agricole des eaux d'égout;

2° Il faut prendre, comme point de départ des calculs, une surface irrigable correspondant à 1 hectare par 100 à 250 habitants, suivant la quantité d'eau d'alimentation des villes, et ne pas espérer y déverser, en sol convenable, plus de 10,000 à 15,000 mètres cubes en moyenne par hectare et par an;

3° Cependant, l'irrigation doit être intermittente, tant pour assurer la bonne utilisation des eaux, que pour en obtenir l'épuration.

Un fait assez curieux, et dont l'application pourrait bien changer la face de la question de l'épuration des eaux d'égout dans les grandes villes, c'est la découverte faite récemment, qu'un courant électrique épure merveilleusement les eaux d'égout.

Cette découverte est due à un chimiste de Londres, M. Webster. D'après ce chimiste, un liquide de couleur d'encre, puisé à la station de Deptford du service métropolitain, prend, sous l'action du courant électrique, un mouvement général de rotation. C'est comme une procession de molécules de haut en bas et de bas en haut. Contrairement à ce qui se passe avec les réactifs chimiques, qui déterminent une précipitation, les matières en suspension viennent se réunir à la surface du liquide. Les gaz dégagés par l'action électrique s'accrochent à ces matières et les font flotter; mais en agitant la bouteille, tout se replace dans l'ordre des densités.

En vingt minutes, de l'eau d'égout dénuée de toute transparence s'éclaircit, sauf au sommet, où les matières organiques viennent former une croûte à demi solide.

Voilà assurément une découverte inattendue et qui mérite d'être poursuivie, en ce qui touche son application à l'assainissement des eaux des fleuves et rivières traversant les grandes villes.

Louis FIGUIER.

PHYSIQUE

LES AVERTISSEURS PUBLICS D'INCENDIE

Rien n'est plus intéressant que de connaître la composition et le principe d'action des appareils électriques qu'on rencontre dans les rues de Paris,



FIG. 1. — Tableau indicateur des postes d'alarme.

où ils sont disposés de manière à rendre au public des services de différentes natures. Les avertisseurs sur lesquels l'attention vient d'être appelée par une mesure récente du conseil municipal, ne

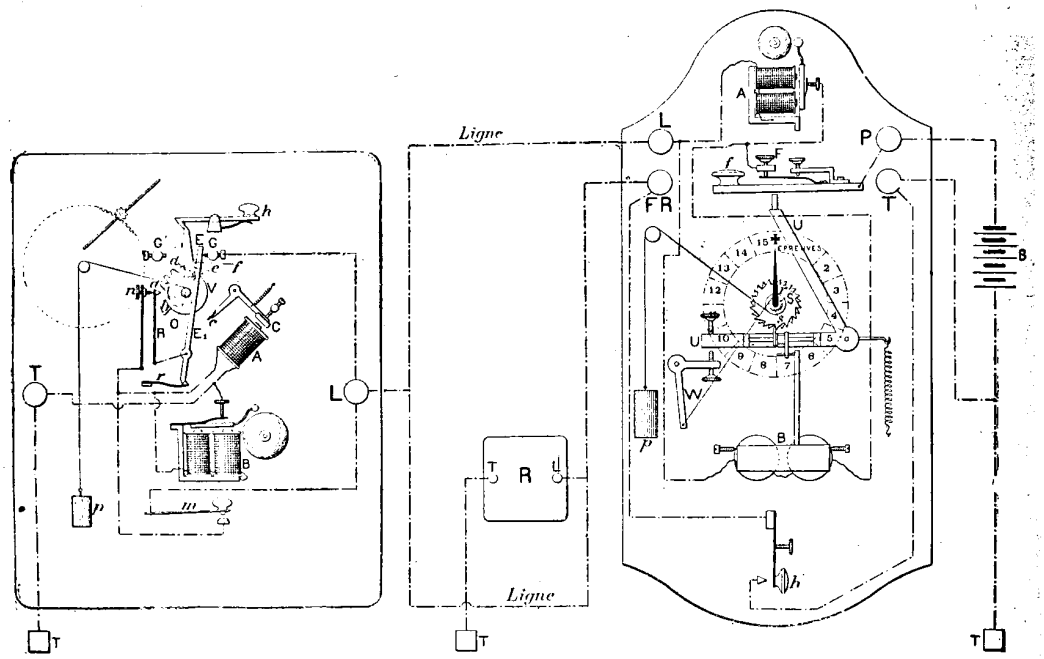


FIG. 2 et 3. — Intérieur du poste d'alarme attaché à la muraille (*partie gauche*); intérieur du récepteur dans le poste des pompiers (*partie droite*).

sont pas des moins curieux. En effet, les ingénieurs électriciens qui les ont combinés ont mis en action un nombre considérable de principes différents dont l'exposition sommaire montrera la flexibilité hors ligne des organes dans la construction desquels entre pour une part plus ou moins grande l'électricité.

Le type ancien est en usage principalement dans le I^er^ arrondissement, section de la rue Jean-Jacques Rousseau, où il est installé depuis nombre d'années. Le spécimen qui attire le plus l'attention est sur le territoire du II^e^ arrondissement à l'angle de la chambre de commerce et de la rue Joquelet (fig. 1).

Le mécanisme est renfermé dans une boîte en fonte, dont notre figure 1 montre la face antérieure. On y voit une ouverture rectangulaire fermée par une glace derrière laquelle apparaît le bouton d'appel. La personne qui veut signaler un incendie doit commencer par casser la glace qui est très mince. C'est ce qu'indique une inscription qu'on peut lire sur notre figure et où l'on a résumé toutes les indications nécessaires.

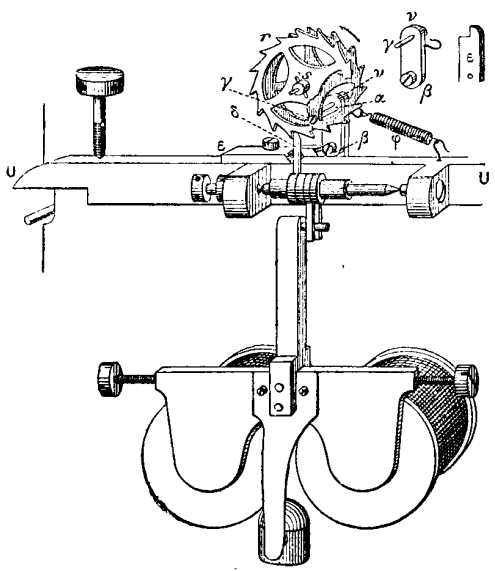


FIG. 4. — Envers du récepteur grossi.

Quelques mauvais plaisants se sont amusés à casser la glace. Au lieu de suivre l'avis officiel et de se porter à la rencontre des pompiers arrivant avec leur matériel, ils se sont esquivés. Un certain nombre ont cru qu'ils pouvaient jouir de la déconvenue des braves militaires qui accouraient avec la vitesse que chacun connaît, et au lieu de prendre la fuite se sont postés sur le trottoir au milieu des curieux. Heureusement ces tristes personnages ont été arrêtés, et quelquefois maltraités par la foule indignée.

Pour éviter le retour de ces incidents, l'autorité a fait afficher les dispositions pénales qui sont applicables aux malfaiteurs troublant ainsi un service aussi utile. Quelques condamnations étant survenues, le scandale a cessé. Les pompiers n'ont plus à

redouter que les appels inconsidérés, mais faits de bonne foi.

Notre figure 2 représente le mécanisme du *transmetteur*, organe d'appel renfermé dans la boîte de fonte que nous venons de dessiner.

Tous ces rouages, qui marchent d'une façon automatique sont mis en mouvement par un poids qu'on libère en tenant le bouton d'alarme, lequel correspond au cran d'arrêt figuré par la came H (fig. 2).

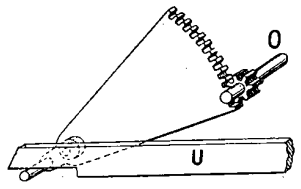


FIG. 5. — Râteau des récepteurs le plus récemment construits.

En descendant, le poids *p* fait tourner la roue V à l'axe de laquelle il se trouve attaché. Cette roue porte des dents en nombre variable et dont l'usage sera expliqué lorsque nous parlerons du récepteur. Ce que nous dirons en ce moment, c'est que le courant d'une pile, placée au poste des pompiers, passe alors dans les électros A et B. Le courant de l'électro B circule d'une façon permanente et anime un carillon électrique, qui ne cesse de sonner que quand un des pompiers de garde au poste récepteur a interrompu la communication. La personne qui a demandé du secours sait donc quel est le moment précis où son appel a été entendu.

Quand le courant est interrompu, l'électro-aimant A, qui a gardé le courant lorsque la roue dentée a tourné d'un angle déterminé, cesse d'être animé. Le contact qui est au-dessus est rappelé par un ressort antagoniste, le levier coudé *cc* est relevé. Alors le poids *p* continue son mouvement qui avait interrompu la came *b*, il ne s'arrête que lorsqu'il est arrivé à terre.

Cette disposition a pour but d'empêcher de lancer un nouvel appel, avant qu'un homme du poste ne soit venu remonter l'appareil en soulevant le poids à l'aide d'une clef.

Notre figure 3 montre le *récepteur* qui figure dans le poste des pompiers.

Si l'on pouvait relier directement chaque poste d'alarme avec le poste de secours, la roue V n'aurait pas besoin d'être dentée. Mais le nombre de crans de la roue V est un numéro d'ordre qui permet de disposer l'appareil sur le même circuit.

On a compris que chaque émission et interruption successive de courant, dû aux différentes dents de la roue V, détermine l'avancement de la roue S, qui marche d'un cran. C'est le dispositif employé pour les anciens télégraphes Bréguet, qui s'est réfugié dans ces appareils, échouant en quelque sorte dans les postes d'incendie.

La figure 3 s'explique très facilement. En A se trouve le trembleur électrique qui est mis en mouvement par la pile B. La figure représente l'indicateur à l'état de repos. La croix doit répondre à l'index. C'est pour obtenir ce résultat que la roue indicatrice porte le mot *épreuves* inscrit sur la case qui devrait être marquée n° 1. Le nombre des postes pouvant être fixés sur la même ligne n'est donc pas de 15, comme on pourrait le croire, mais de 14 comme nous l'avons indiqué.

Lorsque le pompier de garde a constaté le numéro du poste dont l'appel est parti, son premier devoir est

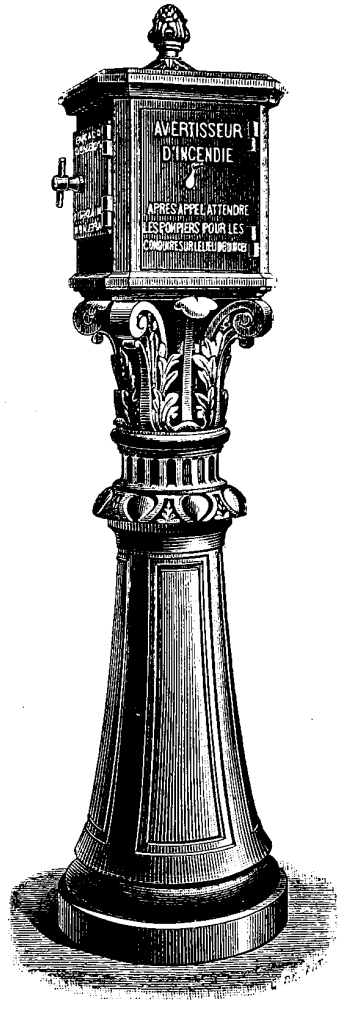


FIG. 6. — Nouvel avertisseur.

de mettre fin aux sonneries de l'avertisseur. Il remplit cette portion de sa mission en abaissant le levier F. Ce mouvement, à l'aide d'un dispositif ingenieux, suffit pour que l'aiguille revienne sur la croix. Mais, pendant que le pompier interrompt le courant, il pourrait se produire un déréglage. Pour obvier à

cet inconvénient un mécanisme complet a été disposé derrière la platine de l'indicateur. Nous avons représenté ce dispositif figure 3 en le grandissant. La roue à rochet est encore représentée par S et le levier mis en mouvement par le pompier est désigné

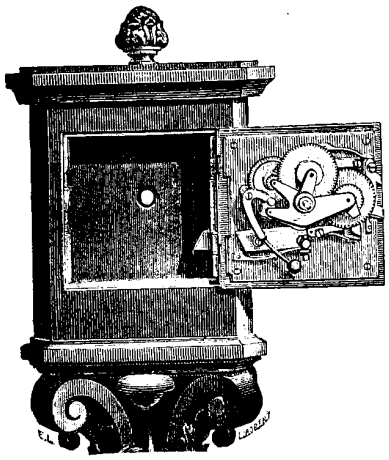


FIG. 7. — Nouvel avertisseur avec la porte ouverte; bouton d'appel.

par la lettre U. Nous signalerons un ressort G agissant sur une goupille qui se présente au moment convenable pour enrayer le mouvement.

Nous ajouterons que les rectifications ont lieu au poste d'appel à l'aide d'un interrupteur spécial *m* placé à la partie inférieure (*fig.* 1). L'index mobile (*fig.* 2) doit dans ce cas s'arrêter sur le mot *épreuves*.

Afin d'augmenter la latitude, on lui a donné de grandes dimensions latérales.

La figure 5 représente le râteau des récepteurs les plus récemment construits. C'est ainsi qu'on a remplacé le poids moteur *p*. Ce râteau étant assez lourd tend à entraîner le pignon dans le sens convenable. Le levier remontoir W (*fig.* 3) devient inutile.

Les simplifications que nous avons indiquées dans la marche des avertisseurs publics d'incendie ne sont que relatives. On comprend que la manœuvre soit très délicate et demande beaucoup de précautions de la part des officiers et sous-officiers, et même des soldats. Pour éviter des interruptions de service on a adopté une sage mesure, c'est de relier directement les postes entre eux de manière que le poste empêché par un dérangement momentané est toujours à même de se faire suppléer.

On a dû songer à la simplification de ce système. Des avertisseurs d'un autre genre ont été disposés dans la circonscription des casernes Sévigné, Château-d'Eau et Château-Landon. Nous en donnons le dessin **figure 6**. Le public est dispensé de briser la glace, système barbare et suranné. On tourne la poignée située à droite. Un jeu particulier de leviers ne permet de tourner la poignée que dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre. La porte ne s'ouvre que lorsque l'on a fait une demi-révolution. Cette manœuvre tend un ressort qui, en se détendant, fait jouer une sorte de crécelle produisant un son strident de manière à attirer l'attention des passants. En cas d'appel non justifié, le sinistre mystificateur serait arrêté.

La porte ouverte, on a devant soi le bouton d'appel sur lequel il faut appuyer.

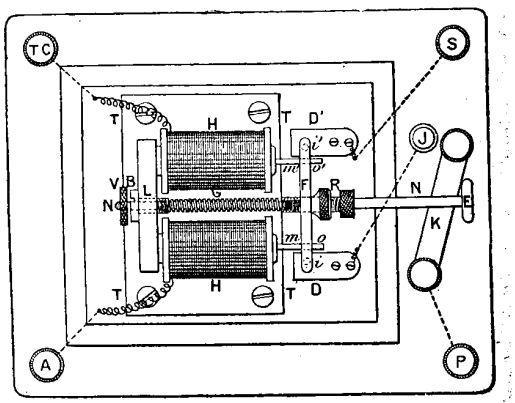
M. Digeon, fonctionnaire de l'administration des lignes télégraphiques, a employé un système qui est un acheminement vers une solution complète beaucoup plus simple. Outre l'avertisseur proprement dit, M. Digeon a imaginé un ingénieux mécanisme qui permet de mettre à la disposition du public un téléphone annonçant que l'appel a été perçu.

La pièce principale est, comme on le voit figure 8, un électro-aimant agissant sur un contact F écarté par un ressort à boudin.

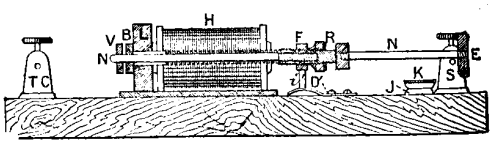
Pourquoi, au lieu du bouton d'appel, qui se présente lorsque la porte est ouverte, ne pas placer en permanence un téléphone?

Pourquoi ne pas conserver uniquement le dispositif appelant l'attention du public?

Plan.



Coupe.



Levier de l'avertisseur

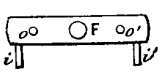


FIG. 8. — Intérieur de l'avertisseur.

Pourquoi ne pas charger des appels les téléphones des bureaux de police?

Telles sont les questions que, tout en rendant justice au génie des électriciens, nous nous permettons de porter.

W. DE FONVIELLE.

LES SECRETS

DE

MONSIEUR SYNTHÈSE

TROISIÈME PARTIE

LE GRAND-ŒUVRE

CHAPITRE IX

SUITE ET FIN (1)

Une plainte funèbre retentit sur les flots qui montent et descendent en quelques secondes, et l'on n'aperçoit plus, à la lueur du fanal colossal qui éclaire cette scène de désolation, que des hommes éperdus, nageant désespérément vers l'atoll, dont il reste un morceau, et vers la terre artificielle de Monsieur Synthèse demeurée intacte par miracle!

Au moment où la coque de l'*Anna* sombrait avec son intrépide équipage, maître Pornic avise Monsieur Synthèse qui, venant d'assister à la ruine de ses espérances, se laisse passivement couler sans un geste, sans un mouvement.

Le vieux matelot aperçoit en même temps le Numéro 32 qui jette sa carabine et lui dit :

— Dis-donc, toi, Parisien, tu nages comme une dorade, tiens-toi près du Maître et paré à le soutenir avec moi.

— A vos ordres, répond brièvement le policier.

— Tu y es?...

« Souque donc, mon gars! »

Les deux hommes saisissent en même temps le vieillard qui s'abandonne inconsciemment, le maintiennent au-dessus des flots, se mettent à nager d'une main, et se dirigent vers la terre artificielle.

De tous côtés, les survivants de cette terrible hécatombe, amis comme ennemis, confondus dans le même péril, obéissant au même instinct de conservation, nagent vers le dernier débris de l'atoll.

— En douceur, garçon, en douceur, commande le maître d'équipage.

« Pas d'embardée!...

« S'agit pas de faire boire un coup à not'maître, mais de l'amener sans avarie sur cette jolie plate-forme.

« Là-bas, y a déjà trop d'encombrement. »

Tous trois abordent bientôt sur ce rocher où le vieillard comptait si bien saluer l'élu du Grand-OEuvre, et sur lequel le volcan en ignition projette des lueurs sinistres.

Hissé par les deux sauveteurs, le Maître, semblable à un Titan foudroyé, insensible à tout, contemple d'un air égaré ce sol sorti à son ordre du sein des flots.

Au milieu d'une épaisse litière d'herbes marines, apportées par la tourmente, s'agite un monde étrange d'animaux disparates, confondus, eux aussi, par le caprice des éléments...

D'où viennent-ils?

Sortent-ils de la lagune maintenant détruite, où s'est lentement opérée cette évolution artificielle dont la conception géniale a été si près d'être réalisée?

Sont-ce là les derniers survivants de la série ancestrale, à laquelle manque, hélas! le dernier chaînon?

Monsieur Synthèse s'avance lentement, tout seul, sur le petit continent, au milieu de ces créatures qu'il a peut-être tirées du néant, et s'arrête, les bras croisés, en exhalant un soupir.

Mais, quel bruit frappe son oreille et le fait tressaillir?

On dirait des cris humains... des plaintes d'enfant malade ou effrayé.

Une espérance folle, absurde, fait luire l'œil du vieillard qui se redresse orgueilleusement, transfiguré.

Il fait quelques pas encore, et s'arrête de nouveau.

Un enfant complètement nu, un négrillon, contusionné, à demi mort, tend vers lui des mains suppliantes, en poussant des cris inarticulés.

Un enfant... seul... en pareil lieu...

Sans même soupçonner quelle peut être son origine, sans chercher à savoir comment et par quel moyen il se trouve ainsi au milieu des animaux qui rampent, trottent, ou se tordent sur les fucus et les varechs, la pensée du Grand-OEuvre se présente soudain à son esprit.

Il s'approche de l'enfant toujours criant, le touche, le regarde d'un air fou, à la lueur du volcan, et s'écrie d'une voix étranglée qui n'a plus rien d'humain :

— Un enfant... un noir!

« Un peu plus tard... l'enfant était un homme... un nègre.

« Plus tard... encore... l'homme était un blanc...

« L'évolution... le Grand-OEuvre... transformation...

« Je pouvais dire : *Et ego Creator!* »

Puis il s'abat comme foudroyé, au milieu de ces êtres disparates qui s'enfuient effrayés au bruit de sa chute.

ÉPILOGUE

Depuis deux fois vingt-quatre heures tous les survivants du drame dont la mer de Corail vient d'être le théâtre sont cramponnés, amis et ennemis, au roc stérile qui s'élevait jadis au centre de la lagune et qui a seul survécu à l'éruption sous-marine.

La houle venant du large menace à chaque instant de les rouler vers la haute mer; le soleil darde sur eux d'implacables rayons; la pluie de cendres continue à tomber lentement; ils n'ont pas une goutte d'eau potable, pas un atome de matière alimentaire!...

Les pirates : Chinois à faces abêties, Européens aux traits énergiques, mêlés aux hommes de l'*Anna* et du *Gange*, semblent ne pas se voir, tant l'imminence du péril, tant l'horreur de la situation a, pour le moment, apaisé les haines et mâté ces ennemis irréconciliables.

(1) Voir les nos 15 à 62.

Tels on voit fuyant pêle-mêle, éperdus, l'incendie de la savane ou de la forêt vierge les animaux les plus dissemblables, qui devant le fléau oublient leurs instincts, leurs incompatibilités de race et de tempérament, au point de rester en présence pendant des heures entières, même des journées.

Monsieur Synthèse, depuis que son désastre est consommé, n'a pas prononcé une parole. Son œil se fixe, vague et incertain, sur la mer qui moutonne, sur les flammes qui sortent du cratère, sans qu'une lueur d'intelligence vienne l'animer.

Le préparateur de chimie, qui lui prodigue les soins les plus dévoués, les plus affectueux, se désespère, en pensant que cette merveilleuse intelligence n'a pu résister à un pareil choc, et cherche vainement à éveiller une idée, à provoquer un geste.

Le troisième jour commence, et les souffrances de ces malheureux deviennent réellement épouvantables.

Nulle trace de désordre ne se manifeste pourtant parmi ces pauvres gens, tant la suggestion opérée jadis par le Maître est demeurée vivace en leur cerveau. Ils se sentent mourir peu à peu, et vont succomber sans un mot, sans une plainte, à la profonde stupeur des pirates qui ne peuvent concevoir une pareille fermeté.

Un miracle seul peut les sauver.

Tout à coup, apparaît, au milieu de cette désolation, un fin navire, à la coque élégante, à la mâture élancée, qui s'avance lentement vers le roc où agonisent les naufragés.

Il s'approche de plus en plus. Bientôt on distingue nettement les différentes parties de son gréement, et jusqu'aux hommes de son équipage. A l'avant, deux matelots jettent à chaque instant la sonde sur l'emplacement même où s'élevaient jadis les récifs.

Les malheureux, si cruellement déçus quelques jours avant par l'arrivée de l'*Indus*, ne savent que penser à la vue de ce gracieux steamer qui leur est complètement inconnu.

Mais le pavillon suédois, bien coupé d'une croix blanche, flotte à la corne; mais la bannière de Monsieur Synthèse est hissée au grand mât et laisse deviner l'orgueilleuse devise, dont la signification, hélas! est cruellement ironique en pareil moment.

Alexis Pharmaque essaye de galvaniser le vieillard en lui annonçant brusquement cette nouvelle à laquelle on n'ose croire encore.

— Maître!... un navire! aux couleurs suédoises!... portant votre pavillon! »

Rien! pas un mot! Monsieur Synthèse garde l'immobilité d'une statue.

Ses yeux même ne cessent de fixer un point vague dans l'espace.

Ces quelques mots du chimiste provoquent une explosion de joie à laquelle se mêlent des exclamations de terreur. Si les braves qui ont intrépidement fait leur devoir jusqu'au bout voient arriver avec ivresse l'instant de la délivrance, les pirates sortent de leur torpeur de bêtes prises au piège et pensent à l'expiation.

Les homme de l'*Anna* et du *Gange* se lèvent tumultueusement, et poussent un cri retentissant, auquel des voix amies répondent aussitôt du navire.

Mais comme la houle devient de plus en plus forte, et qu'il y aurait péril à s'approcher davantage du récif, le capitaine ordonne de stopper et fait mettre aussitôt les embarcations à la mer.

Monsieur Synthèse se laisse doucement descendre dans la chaloupe et s'assied, sans dire un mot, près d'Alexis, dont la sollicitude ne se dément pas un instant.

Bientôt les embarcations remplies de naufragés rallient le navire.

Près de la coupée, se tiennent resplendissants de jeunesse et de santé Mlle Van Praët et le capitaine Christian.

Le bonheur de revoir le vieillard est, hélas! tempéré par l'aspect navrant des lieux où s'est déroulé ce drame sans précédent.

Mais, ce n'est pas tout, et la vue de Monsieur Synthèse, qui ne la regarde même pas, fait pressentir à la pauvre enfant l'étendue de son malheur.

Elle s'élance vers lui les bras grands ouverts et s'écrie d'une voix déchirante :

— Père!... Père!... C'est moi!...

« Ne me reconnaissez-vous donc pas? »

Monsieur Synthèse se retourne brusquement, d'une seule pièce, cherche du regard le récif qu'il vient de quitter, et rive son œil sur ce sol maudit où il a laissé son âme.

A part cette manifestation purement instinctive d'une vague apparence de souvenir, sa passivité ne se dément pas un moment.

Pendant ce temps, un des officiers qui a survécu à la lutte met vite au courant le capitaine Christian de la situation, lui raconte à grands traits ce qui s'est passé depuis son absence, et termine en lui annonçant la présence des pirates sur le récif.

— C'est bien, monsieur, répond le commandant, et je vous remercie.

« Ces bandits sont sur le roc, qu'ils y restent.

« Tous nos camarades sont embarqués?... Nul ne manque à l'appel?...

« Nous allons déraper. »

A ces mots, la jeune fille qui étreint dans ses mains une des mains du vieillard, tourne vers le commandant son visage baigné de larmes, et lui dit en sanglotant :

— Vous abandonnerez ainsi ces hommes, coupables sans doute, à une mort affreuse, sur ce récif?...

— Mademoiselle, interrompt le commandant d'une voix respectueuse, mais ferme, il est de ces crimes pour lesquels il n'y a pas de miséricorde!

— Voulez-vous donc leur enlever jusqu'à la possibilité du repentir?

— Rappelez-vous nos camarades égorgés sur l'*Indus*, et la catastrophe dans laquelle a péri, corps et biens, le *Godaverî*; pensez qu'il y a trois jours à peine, ils venaient massacrer les derniers survivants de l'expédition...

« L'existence de pareils bandits est un danger per-

manent pour la société. Ne voulant pas m'arroger le droit de faire justice, je les abandonne à leur destinée!

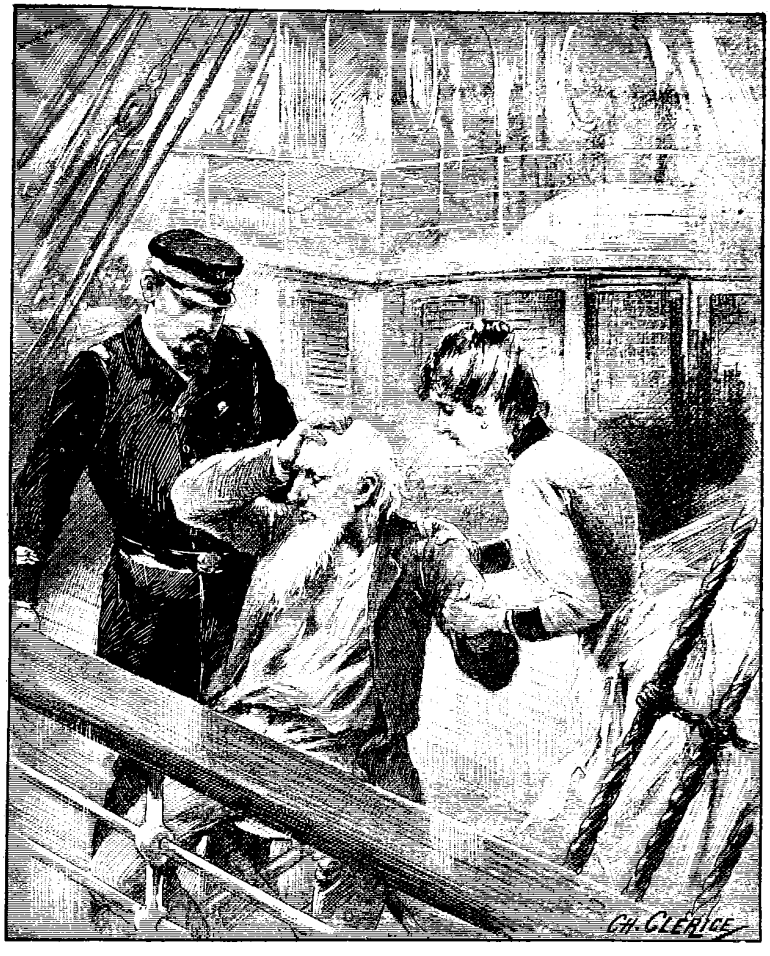
— Je vous en supplie... grâce pour eux!

« Écoutez leurs cris désespérés... leurs appels pleins d'angoisse...

« Après une aussi terrible leçon, je ne puis croire que le repentir ne les touche pas.

— Tout ce que je puis faire, c'est de les transporter au port le plus rapproché et de les livrer aux juges qui prononceront en leur âme et conscience.

« Mais... voyez! La destinée elle-même s'y oppose. »



M. Synthèse. — Alors Monsieur Synthèse, voyant qu'il ne reste plus rien de son œuvre... (p. 173, col. 1).

A ce moment, en effet, un cri plus angoissé, plus sauvage, échappe aux misérables qui sentent osciller le roc auquel ils se cramponnent avec rage.

Le récif, battu par le flot, secoué par l'éruption, oscille de plus en plus, et s'abîme brusquement dans la mer.

Alors Monsieur Synthèse, voyant qu'il ne reste plus rien de son œuvre, tourne son œil atone vers la jeune fille, la contemple longuement, regarde ensuite le capitaine Christian avec son étrange et douloureuse fixité, puis balbutie de cette voie empâtée particulière aux paralytiques :

— La série... ancêtres... l'homme...

« Sois... l'homme... l'élu... du Grand-OEuvre...

« Anna... ma fille... ton époux... Christian. »

Et soudain, cette dernière lueur de raison s'éteint, pour faire de nouveau place à une désespérante atonie.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Louis Boussenard.

FIN

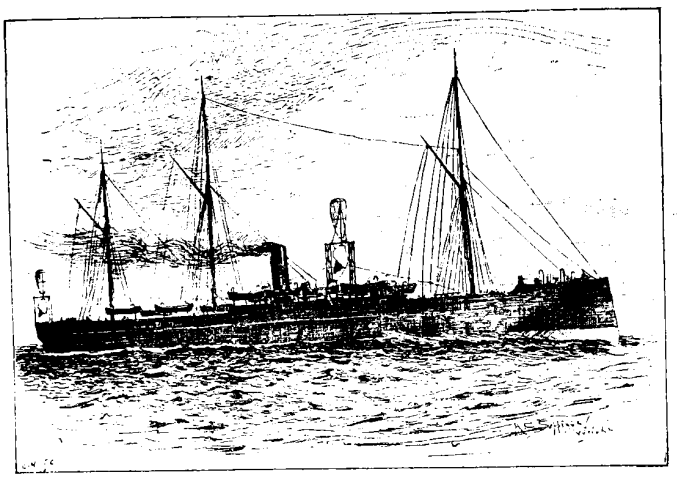
MÉCANIQUE

—

UNE HÉLICE AÉRIENNE

Aujourd'hui presque tous les navires marchent à l'hélice. Un ingénieur de Copenhague, M. Henric-Christian Vogt, vient de découvrir non pas un nouveau propulseur, mais une nouvelle manière d'appliquer l'hélice à la marche des navires.

Chacun a pu remarquer la vague que provoque le passage des navires sur les fleuves, vague qui se répand de proche en proche jusque sur les berges; mais l'on n'a peut-être pas remarqué que, tout d'abord, avant le passage du bateau, le niveau de l'eau a légèrement baissé. Cet abaissement est produit par l'hélice qui, pour pousser le bateau, aspire l'eau pour ainsi dire, et forme ainsi un courant opposé au sens de la marche. Il en résulte qu'une force énorme est perdue par cette résistance à vaincre, force qui dans les grandes vitesses, peut atteindre 40 pour 100.



L'HÉLICE AÉRIENNE DE H.-C. VOGT.

C'est ce courant que M. Vogt a supprimé, et, pour cela, il lui a suffi de construire une hélice aérienne, une hélice ne plongeant pas dans l'eau. Sur le pont du bâtiment, on installe une ou plusieurs grandes hélices, de la forme habituelle, mais beaucoup plus légères et beaucoup plus grandes. Ces hélices sont à deux ou plusieurs ailes; leur inclinaison et leur hauteur varient suivant la force et la direction du vent.

Autant que possible, chaque hélice est actionnée par une machine particulière. Tout à l'arrière, à la poupe, on installe une hélice beaucoup plus petite, mobile autour d'un pivot vertical et qui vient en aide au gouvernail pour diriger le navire.

Les ailes des hélices sont faites soit d'une seule pièce, soit de plusieurs pièces très exactement jointes ensemble.

L'avantage de cette disposition, outre la suppression de la résistance causée par le courant d'eau, est de permettre de diminuer la longueur et le poids des navires, de leur donner de meilleures formes pour vaincre la résistance de l'eau et de supporter la mauvaise mer. Pour la navigation dans les rivières étroites et les canaux où les grands navires se meuvent difficilement, cette invention est de la plus grande utilité.

Au point de vue de la navigation sur l'Océan, cette invention se répandra-t-elle?

Il est difficile de le savoir.

Il est évident que, par un vent contraire, le navire verra diminuer sa vitesse et que même il devra peut-être louvoyer comme les navires à voile.

D'un autre côté, on pourra lui donner plus de largeur et plus de quille, ce qui amoindrira les effets du tangage, au grand contentement des passagers qui redoutent le mal de mer.

En temps de guerre, son rôle serait réduit à néant, car il est bien évident qu'avec de telles charpentes extérieures l'artillerie ennemie aurait tôt fait de détruire les moyens de locomotion du navire.

Somme toute, il est probable que, malgré les avantages théoriques de la nouvelle invention de M. Vogt, le règne des hélices ordinaires n'est pas près de finir.

L. BEAUVAL.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 janvier 1889

Une communication relative à un appareil élévatoire des roches marines, prises à plus de douze mètres de profondeur, a été faite par M. F. de Lesseps.

— Le passage chez les tuberculeux du bacille de Koch est le sujet d'une note transmise par M. Chauveau. Le même académicien a encore présenté un travail sur la culture des organismes cholériques.

— Les précurseurs de nos localités est un sujet abordé par M. Marcel, et résumé par M. Gaudry. C'est un mémoire relatif au plateau central de la France et sur ses fossiles. Le chien, le renard, le chacal, etc., descendent de leurs ancêtres respectifs qui vivaient dans les anciens temps géologiques.

— M. Perret a trouvé dans les sables de Trévoux, près de Lyon, des ossements de rhinocéros, etc., du triocène moyen, ou étage de Montpellier.

— Le cinquième volume de la mission du cap Horn

a été déposé sur le bureau par M. Alph. Milne-Edwards. Ce volume contient un travail sur les algues, énumérant 225 espèces. Les champignons, les mousses, les diatomées, sont aussi étudiés par M. Petit, lequel a signalé plus de 700 espèces appartenant aux végétaux inférieurs.

— La solubilité des sels dans l'eau est une question importante, au point de vue de la pratique. M. Étard s'en occupe avec succès. Il est parvenu à représenter les degrés de solubilité par des lignes droites, au lieu de courbes Au delà de 200°, les déterminations deviennent dangereuses, la pression à laquelle sont soumises les solutions pouvant atteindre un grand nombre d'atmosphères.

— Le bleu de Prusse peut être rendu soluble au moyen de l'acide molybdique. M. Guignet a trouvé une modification isomérique du bleu de Prusse, soluble sans addition d'aucun réactif.

— M. Ch. Henry, bibliothécaire de la Sorbonne, a lu un Mémoire sur trois instruments destinés à modifier dans des sens déterminés les sensations de couleur et de forme. Un cercle chromatique détermine rationnellement les compléments et les harmonies de couleurs ; un rapporteur et un triple décimètre améliorent esthétiquement les formes. L'auteur montre comment on peut employer des binocles de verres complémentaires, combattre les effets de l'iradiation et des illusions d'optique si préjudiciables dans les sciences d'observation et dans l'art militaire. Il présente à l'Académie des formes et des combinaisons de teintes et de tons qu'il a pu à volonté réaliser, agréables ou non. Il termine par un exposé succinct du principe de la théorie qu'il se propose de publier prochainement avec les développements nécessaires, et dont les applications aux autres domaines de la psycho-phyiologie sont nombreuses.

Ce mémoire est pour ainsi dire une suite d'un travail du même auteur sur l'inhibition et la dynamogénie. Choisissant, d'une part, des excitants bien définis : mesures linéaires, vibrations sonores, longueurs d'ondes lumineuses, etc.; complétant, d'autre part, l'insuffisance des données physiologiques par la connaissance de la nature agréable ou désagréable des réactions mentales correspondantes, lesquelles sont toujours accompagnées : le plaisir, de dynamogénie, la peine, plus ou moins rapidement d'inhibition, l'auteur se demande quelle est la forme des mouvements expressifs qui peuvent être décrits continûment, c'est-à-dire avec production de travail, et quelle est la forme de ceux qui ne peuvent être décrits que discontinûment, c'est-à-dire avec empêchement à chaque instant? Il note qu'*au point de vue de la conscience* la forme des mouvements d'expression est circulaire ; il remarque que l'élément vivant est sous ce rapport comme un compas, qui, ne pouvant décrire continûment que des petits cycles, et, plus ou moins discontinûment, des grands cycles, doit exprimer par des changements plus ou moins réels de direction de la force les variations d'excitation et du travail physiologique correspondant. Il s'applique à étudier les trois fonctions subjectives qui ressortent de cette hypothèse et qu'il appelle *contraste*, le *rythme* et la *mesure*. Il rattache à des opérations mathématiques les modes de représentation successifs et simultanés de l'être vivant, afin de déterminer nos unités naturelles de mesure. Il obtient des schèmes de relations numériques objectives, schèmes dont les propriétés entraînent pour le mécanisme de l'être vivant la nécessité, suivant les cas, de réactions idéo-motrices irréductibles. Ce point de vue a permis, non seulement de constituer une théorie nouvelle de la sensation auditive, mais de réaliser à volonté des harmonies de formes et de couleurs.

— MM. Arthaud et Butte rappellent les expériences qu'ils ont déjà eu occasion de soumettre à l'Académie sur la pathogénie du diabète. Ils leur a été donné de les perfectionner et réussissent souvent à produire sur les chiens et les lapins la présence du sucre dans l'urine. Le procédé consiste dans la section du nerf pneumo-gastrique qui se rend aux poumons, à l'estomac, au foie, etc., et en employant une substance telle que l'huile de croton, la poudre de lycopode émulsionnée. A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Un nouveau traité d'anatomie et de physiologie animales. — Ce nouveau *Traité d'anatomie et de physiologie animales* est dû à M. Belzung, docteur ès sciences et agrégé des sciences naturelles. Il est publié chez l'éditeur Félix Alcan, illustré de 522 gravures dans le texte, et reproduit le cours que M. Belzung a professé sur ces matières au lycée Charlemagne.

Ce livre est certainement destiné à sortir de la sphère de l'enseignement pour entrer dans le domaine de la vulgarisation. Nous y remarquons surtout la description des organes du corps humain et les problèmes si curieux du mécanisme de la vie.

La plus haute cataracte du monde. — C'est la Nouvelle-Zélande qui réclame actuellement la possession de la plus haute cataracte du monde.

Les *Sutherland Falls*, situés sur la côte ouest et récemment découverts, ont été mesurés, et leur hauteur a été trouvée être de 571 mètres.

L'éclipse de soleil. — Le *Standard* apprend,de New-York, que les observations faites sur la dernière éclipse de Soleil ont permis de noter des modifications importantes dans le spectre de la couronne, qui a présenté l'apparence d'un mince arc-en-ciel sans solution de continuité.

Les lignes sombres signalées par M. Janssen en 1871 n'ont pas été revues. La couronne avait l'aspect brillant d'une perle et s'étendait extérieurement sur un espace égal à deux fois le diamètre du Soleil.

La présence des globules de Baily a été constatée, mais on ne signale pas celle de la planète intra-mercurielle.

A Chicago, également, les observations paraissent avoir pleinement réussi. La couronne était parfaitement visible à l'œil nu.

Au moment où l'éclipse a commencé à être totale, d'intenses flammes rouges se sont étendues à l'ouest,

couvrant un espace de 90°. Trois grandes proéminences ont été signalées, ainsi que deux points ressemblant, d'après la dépêche, aux globules de Baily. La couronne intérieure formait, au télescope, une très belle image d'irradiation filamentaire à lignes droites et courbes.

La mission Prjévalsky. — Nous avons dit récemment (p. 144) que l'exploration entreprise par feu le général Prjévalsky n'était pas abandonnée. Rappelons aujourd'hui l'objet de cette mission, d'après des documents étrangers réunis par le *Temps*.

Il s'agit de tenter l'exploration du Thibet, d'arriver à travers la Mongolie occidentale et méridionale à Lassa, la capitale du Thibet, qu'aucun Européen actuellement vivant n'a encore visitée, et d'obtenir accès auprès du Dalaï-Lama. Cette entreprise a contre elle des difficultés matérielles et l'hostilité que le gouvernement thibétain oppose depuis de longues années à tous les étrangers qui tentent de franchir sa frontière.

Dans le passé, on compte les explorateurs qui ont pu pénétrer au Thibet par la route de l'Inde et revenir conter leurs impressions de voyage : ce sont, par ordre chronologique et après Marco-Polo, le Hollandais Samuel Van den Putte, maire de Flessingue en 1715; l'Anglais Bogle, envoyé par Warren Hastings; Manning, Turnet et plus tard les missionnaires français Hue et Gabet. Csoma de Koros, l'homme le plus savant en matières thibétaines qui ait jamais vécu, ne parvint jamais à voir Lassa. Le général Prjévalsky lui-même avait vainement tenté à diverses reprises ce qu'il entreprit une fois de plus. Son premier voyage au Thibet remontant à l'hiver de 1870, le général Prjévalsky était alors simple capitaine dans l'armée russe, mais déjà connu comme un des explorateurs les plus audacieux de l'Asie centrale. Il entreprit d'aborder à travers la Mongolie les régions peu connues du désert de Gobi et des monts Nan-Shan. Parti de Pékin avec une douzaine d'auxiliaires, mais sans interprète, il parvint, au printemps de 1871, aux rives du lac Kokonor, après avoir exploré la plus grande partie de la Mongolie et du pays de Tangout. Il arriva vers le mois de mai à la rive gauche du Hoang-Ho, franchit le fleuve et le suivit sur une longueur de 550 kilomètres, jusqu'à Ding-Hou. Là, se trouvant à bout de forces et de ressources, il dut se déterminer à regagner Pékin : « Ce fut, dit le colonel Yule, par la route même qu'avait suivie Marco-Polo pour se rendre chez le grand khan. »

En 1872, Prjévalsky reprit son projet et se remit en route avec une caravane chinoise; il arriva au monastère de Lobsen, qu'il laissa bientôt pour explorer à fond les montagnes du Tatung. Au mois d'octobre, il planta sa tente sur la rive du Kokonor, à 4,000 mètres au-dessus du niveau des mers. Ses vivres étaient presque épuisés et il se trouvait entouré de tribus hostiles. Néanmoins, il poussa en avant, traversa les marais salins de Tsaï-Dam, fixa la topographie exacte du lac Lobnor et arriva au plateau montagneux du Thibet septentrional. Mais dans ce désert de 900 kilomètres de long, à 5,000 mètres d'altitude, tout nouveau progrès devint impossible. Les provisions manquaient, les chameaux étaient à bout de forces, les voyageurs décimés par les maladies et les privations. Lassa n'était plus qu'à vingt journées de marche; il fallut renoncer à l'atteindre et revenir à Din-Yuan-Ying à travers le désert de Gobi.

Quand Prjévalsky se retrouva à Kiatka en octobre 1873, il avait fait 13,000 kilomètres en des régions pour la plupart inexplorées avant lui, et il rapportait plus de 9,000 spécimens zoologiques, botaniques et géologiques. Un cinquième au moins de ces spécimens était absolument nouveau. Il avait déterminé avec une rigoureuse exactitude la topographie des pays parcourus par lui. En un mot, s'il n'avait pas atteint l'objet propre de son voyage, en arrivant à Lassa par la Mongolie, son exploration n'en restait pas moins une des plus laborieuses et des plus belles du siècle.

En 1876, il se remit en route et quitta Kouldja avec mandat d'étudier, s'il était possible, la région aurifère qui s'étend entre Khotan et le Thibet. Mais il lui fut impossible de dépasser le Lobnor, et il dut rentrer à Kouldja au bout d'un an d'efforts, « las et en haillons », comme il l'a dit lui-même. En 1888, à douze ans d'intervalle, il renouvela sa tentative. cette fois avec un état-major de vingt-sept personnes et tout un convoi de vivres, de munitions, de présents destinés au Grand-Lama. Sa constance aurait peut-être triomphé de tous les obstacles, mais la mort l'empêcha de mener à bien sa périlleuse entreprise.

L'expédition Stanley. — Les journaux anglais publient une lettre adressée de Kinshassa à sir Francis de Winton par le major Parminter, lettre dans laquelle le major rend compte d'une conversation qu'il avait eue avec le secrétaire de Tippo-Tib, le lieutenant Baert, au moment où celui-ci rentrait en France. De cette conversation il paraît résulter qu'au camp de Bonayala, sur l'Arruwimi, Stanley a rencontré les débris de l'arrière-garde commandée naguère par feu le major Barttelot et qui étaient encore réunis là, sous les ordres de M. Bonny. Dans son voyage de retour vers Emin, Stanley serait accompagné de M. Bonny et de ses hommes. D'après les calculs de sir F. de Winton, il a dû rejoindre Emin vers le 17 novembre 1888, puis essayer de franchir les pays troublés de l'Uganda et de l'Unyoro, pour arriver à Msalala, où se trouve son dépôt de vivres, et gagner de là la côte. Ce voyage occuperait de six à dix mois, suivant les difficultés à vaincre dans l'Uganda et l'Unyoro; de sorte que si tout allait bien, Stanley reparaîtrait à Zanzibar vers la mi-mai, au plus tôt, ou à la fin de septembre, au plus tard.

Correspondance.

M. Lerond, *à Bourmont.* — L'annuaire du bureau des longitudes est en vente chez MM. Gauthiers-Villars (1 fr. 50). Vous trouverez dans le numéro précédent, page 159, l'énumération des notices qu'il contient en dehors de ses tables ordinaires.

Henri C., *à Beauvais* — 1° Bréguet, quai de l'Horloge, à Paris; 2° Fontaine, place de la Sorbonne, à Paris.

XYZ. — Oui.

M. R. E., *à N.* et Dnarba, *à Dijon.* — Voyez *Magnétisme et Hypnotisme*, par Cullère, chez J.-B. Baillière, 3 fr. 50.

M. E. C. — Il s'agit de degrés de l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac.

M. Salmon, *abonné.*— Le roman a commencé au numéro 15 et finit avec le présent numéro. Il nous est impossible de satisfaire à votre seconde demande.

M. Léon Dortiguier. — C'est du cuivre, dont vous ne pouvez empêcher la formation et qui d'ailleurs ne nuit en rien à l'intensité de la pile.

M. C. C., *à Grenoble.* — Écrivez à M. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris.

M. E. Derat. — Traité de Degouzé, chez Dunod, 49, quai des Grands-Augustins.

Un Abonné fidèle. — On n'emploie pas ces résidus dans l'industrie.

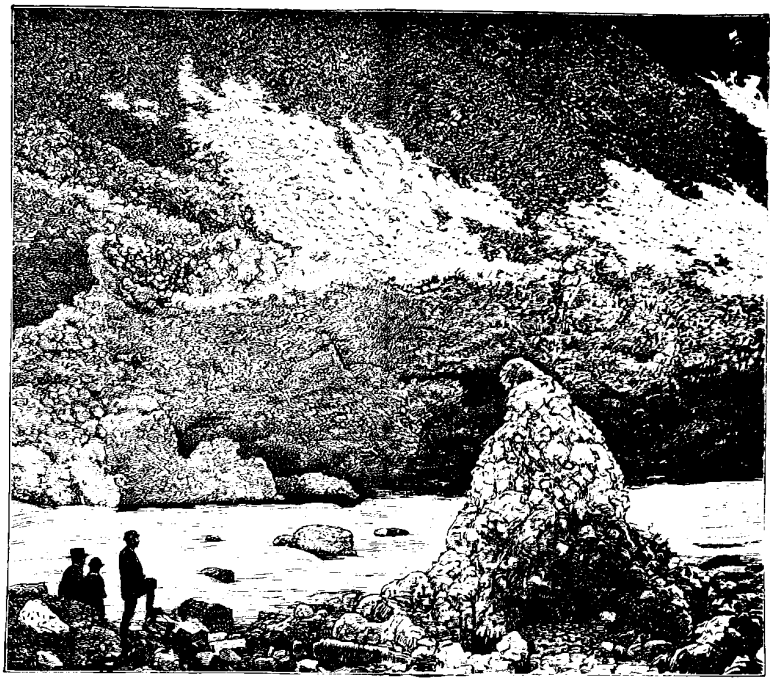
Le Gérant : P. Genay.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

GÉOLOGIE

LES AVALANCHES EN SUISSE

Tous les ans, au moment de la fonte des neiges, les pays montagneux, et principalement la Suisse, sont éprouvés par les avalanches. La neige qui, dans les hautes régions de l'atmosphère, tombe pendant tout l'hiver s'accumule en immenses couches durcies par les gelées. Tant que le froid sévit, il n'y a rien à craindre : la neige fait pour ainsi dire partie du sol. Mais au printemps, au moment où les rayons du soleil deviennent plus ardents, au moment où souffle le *fœhn*, ce vent chaud qui vient débarrasser les montagnes de leur blanc manteau, la neige commence à fondre, ses immenses amoncellements se désagrègent, et la moindre circonstance va déterminer une avalanche. Un coup de vent, une pierre qui tombe la détonation d'un fusil, un cri, suffisent. Un grondement



Les avalanches en Suisse. — L'avalanche qui tomba à 10 mètres d'un enfant.

sourd se fait entendre et un pan de montagne se détache. Glissant, bondissant, entraînant avec elle des rochers, ensevelissant des villages entiers, la neige commence son œuvre de destruction.

Les communications sont interceptées, il faut creuser des routes dans la masse encore glacée à son intérieur; les torrents doivent se frayer un nouveau lit.

L'hiver dernier a été désastreux pour la Suisse, et principalement pour la Switzerland; la neige est tombée en abondance. Le 13 février, une avalanche est tombée près de Glaris, ensevelissant un cantonnier.

La route fut absolument coupée, il fallut ouvrir une tranchée et creuser un tunnel long de 100 mètres et haut de 6 mètres, pour rétablir les communications. Le tunnel semblait être taillé dans un bloc de glace, tant la neige était durcie. Une autre avalanche tomba à une dizaine de mètres d'un enfant, qui fut renversé par le courant d'air causé par le déplacement de cette masse de neige.

Pendant quelque temps la Suisse ressembla aux contrées les plus froides de la Russie; les torrents coulaient dans un lit de neige, surplombés par d'immenses blocs glacés qu'ils minaient peu à peu; ces blocs tombaient dans le courant, qui les entraînait à la dérive.

L'hiver dernier a été exceptionnel et les dégâts dont il a été cause sont considérables. Là où il n'y a pas eu mort d'homme, il y a eu bien souvent ruine de familles qui ont vu leurs chalets et leur bétail engloutis par la neige. Et c'était un triste spectacle que celui de ces masses de neige se détachant brusquement de la montagne, grossissant dans leur course, acquérant un grand volume et se précipitant avec une si effroyable rapidité qu'elles entraînaient tout sur leur passage : arbres, rochers et habitations.

L. Beauval.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LE CHEMIN DE FER TRANSSIBÉRIEN

On ne saurait accorder trop d'attentiou aux entreprises des Russes en Asie. L'expansion des Slaves se fait lentement, peu à peu, sans éclat, mais sûrement, et pour se convaincre de leurs progrès vers l'est, il suffit de jeter un coup d'œil sur les cartes de l'Asie parues il y a cinquante ou soixante ans et les cartes actuelles. Mais la Russie ne se contente pas de s'agrandir, elle songe à tirer parti de ses possessions anciennes et récentes.

Sur le préavis favorable des autorités de la Sibérie, le gouvernement de Saint-Pétersbourg approuva au mois d'août 1887 le plan de la construction d'un grand chemin de fer militaire allant de la mer Caspienne au Pacifique, aboutissant à Vladivostock, et destiné à relier la Chine aux réseaux européens.

Cette immense ligne, dont la construction, si elle marche aussi rapidement que celle de la ligne de l'Asie centrale, sera achevée en peu d'années, est dirigée surtout, défensivement et offensivement, contre la Chine. A côté d'avantages commerciaux qui se développeront sans doute par la suite, elle permettra à la Russie de protéger efficacement, en cas d'agression, le territoire de l'Amour et le territoire d'Oussouri, qui sont fort menacés par le voisinage de la Mandchourie et par le fait que les colonies moscovites y sont perdues au milieu de la population de race jaune. D'autre part, la possibilité de concentrer rapidement une armée russe soit près du Kouldja, par l'embranchement d'Omsk, soit sur la frontière de la Corée, donnera l'occasion au gouvernement de Saint-Pétersbourg de profiter d'une conjoncture favorable pour envahir l'un de ces deux pays, surtout le second, où la Russie convoite, comme on sait, pour la flotte du Pacifique, une rade mieux aménagée et plus libre de glaces que celle de Vladivostock, Port-Lazaref par exemple ou la baie d'Ouensan.

Par la possession de ce nouveau chemin de fer, la Russie se trouvera établie dans une position formidable en Asie. Elle pourra lancer ses armées à son gré, soit sur la frontière de l'Inde, soit sur celle de la Chine, occuper les Anglais, soit en Afghanistan, soit sur le Pacifique, sans que rien gêne ses mouvements. Elle aura préparé les voies à un transit commercial important, qui pourra prendre, surtout quand la Chine sera forcée d'abaisser les barrières qui la séparent du reste du monde, des proportion incalculables.

Pour les Occidentaux, la Sibérie est encore la terre des légendes, le pays des glaces éternelles, des nuits sans fin, le vaste bagne peuplé de condamnés politiques, bref, un cercle de l'enfer oublié par le Dante. Peu de gens, en dehors des géographes de profession, soupçonnent les immenses richesses de cette terre vierge, la profondeur de ses forêts, la fertilité de ses champs de blé, l'abondance de ses mines de charbon, de cuivre et d'or. Bien moins encore connaissent le caractère aventureux, hardi, la gaieté héroïque des Sibériens russes, leur avidité d'apprendre, leur audace commerciale, la richesse et le confort de leurs villes lointaines. Il semble que ces descendants des compagnons d'Yennek Timoféiévitch, le Fernand Cortez du Nord, aient conservé l'esprit d'entreprise et les tendances hardiment frondeuses des premiers conquérants du sol. A Pétersbourg, l'opulence et la libéralité des marchands sibériens sont proverbiales. A Kazan, à Nijni, leur arrivée est une fête. Peu soucieux des faveurs administratives, narguant volontiers la police, impuissante d'ailleurs à surveiller une province plusieurs fois grande comme l'Europe, les Sibériens ont tout l'entrain des pionniers du Far-West d'Amérique, avec plus de grâce et de sociabilité.

Longtemps abandonnés par la métropole, dispersés et comme perdus dans un steppe sans limites, ils ont agi d'eux-mêmes. C'est grâce aux souscriptions sibériennes qu'ont été organisés les grands voyages de circumnavigation dont le résultat a été la découverte du passage nord-est, à travers les glaces du pôle arctique. C'est grâce aux capitaux sibériens que fut fondée, il y a onze ans, la jeune université russe qui manquait encore à la grande colonie asiatique. Mais aujourd'hui la Sibérie est devenue plus ambitieuse. Il lui faut un grand chemin de fer, son transcontinental asiatique. Cette œuvre colossale sera donc prochainement réalisée. Encouragés par la presse de Moscou, par la Société technique russe, les Sibériens ont gagné leur cause auprès du tsar.

Toutes les terres seront cédées gratuitement à l'État. Les municipalités, les ghildes commerçantes, ont souscrit tous les premiers fonds nécessaires. Les travaux d'art seront rudimentaires, la ligne adoptée traversant un pays de grandes plaines. Le prix de la main-d'œuvre est dérisoire, l'ouvrier indigène (Bouriate ou Yakoute) et l'immigrant Chinois exigeant fort peu de chose en dehors de sa nourriture, qui est à très bas prix dans cette région.

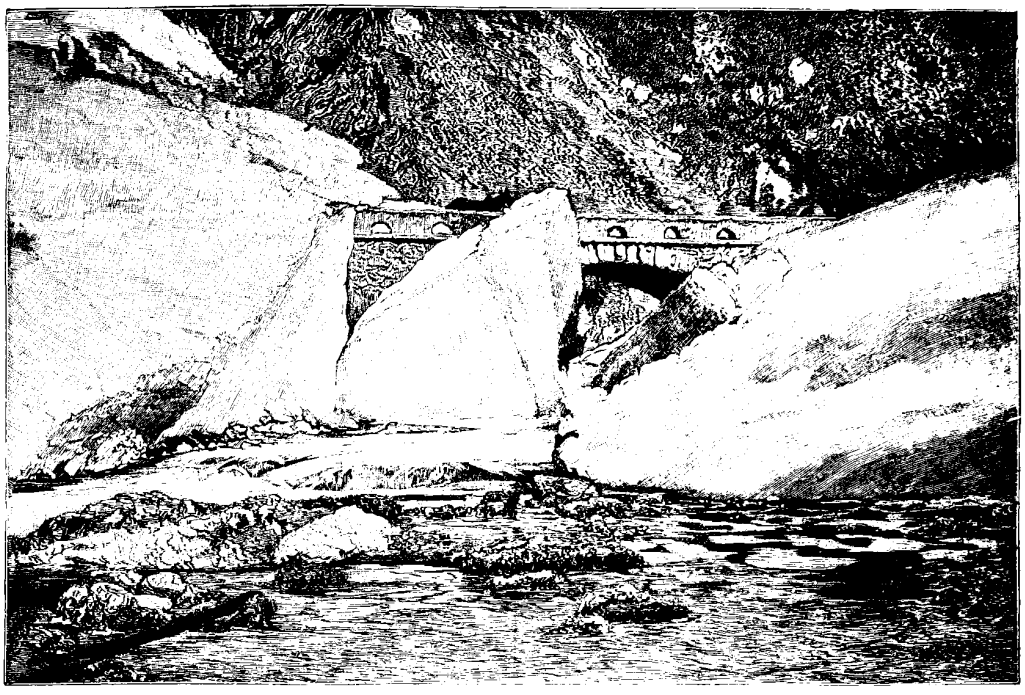
La Sibérie a une étendue qui dépasse d'un quart celle de l'Europe entière, et comme sa forme est très allongée, les distances de l'ouest à l'est sont nécessairement les plus grandes. La ligne projetée aura une longueur de 4,300 verstes (4,580 kilomètres) et comprendra quatre lignes indépendantes : chemin de fer de la Sibérie centrale, 1,700 verstes; ligne transbaïkalienne, 1,000 verstes; ligne d'Oussouri, 400 verstes, et celle du contour de Baïkal avec trois embranchements, 1,200 verstes. Rappelons que la ligne du Canada (1855) a une longueur de 5,071 kilomètres; la Nord-Pacifique (1883), 5,293 kilomètres; la Centrale et l'Union (1883), 5,260 kilomètres; l'Atlantique et Pacifique (en construction), 5,631 kilomètres; la Nord-Pacifique (1883), 6,251 kilomètres.

« Au point de vue orographique de la Sibérie, dit M. Henry d'Estrey, la ligne transasiatique projetée ne rencontre guère de difficultés de terrain quant au niveau; mais les larges fleuves qui coulent du sud au nord, et que la ligne ferrée devra traverser, nécessiteront des ponts dont la construction sera fort

coûteuse. Aussi, paraît-il, est-on d'avis de traverser provisoirement ces fleuves au moyen de bateaux. En hiver, ces traversées se feraient sur la glace. On pourrait en faire autant pour le lac Baïkal, afin d'éviter le grand détour de 200 kilomètres que la ligne ferrée aurait à faire pour passer au sud de ce lac. Les fleuves que l'on devra traverser seront le Tobol à Tobolsk, l'Irtysch à Omsk, l'Ob à l'est de Tomsk, le Tom à Tomsk, le Yenisseï à Krasnojarsk, et d'autres bras de fleuves de moindre importance.

« Plus loin il se présente quelques obstacles de niveau, tels que les monts Yablonoï (1,150 mètres au-dessus du niveau de la mer). Mais cette altitude est bien moins grande en songeant que le passage de ces montagnes est situé à 400 kilomètres de la côte est du lac Baïkal et que ce lac est déjà à 469 mètres au-dessus du niveau de la mer. Au moyen de quelques rampes, même peu raides, la ligne ferrée atteindra donc facilement le sommet de la passe des monts Yablonoï.

« Dans la vallée de l'Amour, il ne saurait être question de difficultés d'aucune sorte, pas plus que dans celle de l'Oussouri. L'extrémité orientale de la ligne



Les avalanches en Suisse. — Blocs de neige minés par le courant (p. 177, col. 2).

jusqu'à l'océan Pacifique, près de Vladivostok, pourra donc se faire rapidement. »

M. A. Swcheiger-Lerchenfeld, de Vienne, évalue le coût des travaux du Grand Pacifique sibérien à 80,000 roubles la verste. M. P.

PHYSIQUE

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

Beaucoup de lecteurs nous ont demandé des renseignements nouveaux pour la soudure des métaux par l'électricité. M. *Polonceau* à fourni à la *Société des ingénieurs civils* des explications qui sont venues compléter un travail de l'ingénieur russe M. *Kamenski*. Le *Bulletin international d'électricité* a résumé ces deux communications. C'est d'après ce journal que nous allons grouper ici les détails qui concernent le mode opératoire et les avantages du nouveau procédé de soudure.

Pour opérer une soudure par l'électricité, dit le *Bulletin international d'électricité*, il faut, comme on le sait, réunir le pôle négatif de la source électrique avec le métal à souder, et le pôle positif avec le charbon maintenu dans une poignée spéciale. L'arc voltaïque est produit en établissant d'abord le contact, et ensuite en séparant les deux pôles, ce qui détermine une élévation instantanée de la température à 4,850° environ, qui fond le métal.

Dans les ateliers de Saint-Pétersbourg, l'électricité est fournie par une machine dynamo Siemens de à 20 *ampères* et 175 *volts;* mais comme on a besoin d'une force électromotrice et d'une intensité variables, l'ingénieur *Benardos* emploie comme intermédiaires des accumulateurs Planté, c'est-à-dire donnant un courant d'une grande intensité pendant des temps très courts. Ces accumulateurs sont organisés en bat-

terie, de manière à faire varier la puissance du courant selon les besoins du travail.

L'*accumulateur Benardos* se compose d'un vase prismatique en verre dans lequel sont suspendus neuf cadres en plomb, dont quatre positifs et cinq négatifs. Dans chaque cadre on a soudé par leurs extrémités des lames verticales de plomb ondulé; les cadres sont isolés les uns des autres et maintenus à leur écartement par quatre tiges de résine qui les traversent; ils sont réunis à la partie supérieure par des bandes de plomb constituant les deux pôles; ces bandes sont retournées d'équerre et servent à assembler les accumulateurs entre eux.

L'emploi de ces lames de plomb ondulé donne une surface d'action très grande, eu égard à leurs dimensions, et facilite le dégagement de l'hydrogène pendant la charge de l'accumulateur. Leur surface totale est de $1^{mc},25$ par accumulateur, le poids de l'appareil est de 16 kilogr., la différence de potentiel de 2,2 volts.

Entre le pôle négatif de la batterie et le charbon, sont placés des rhéostats composés chacun de cinq cylindres en pâte de graphite; chaque cylindre présente une résistance de 0,2 *ohm*, de manière qu'en réunissant ces cinq résistances au moyen d'un commutateur, soit en tension, soit en quantité ou par groupe, on peut mettre en circuit une résistance variant de 1 à 0,4 *ohm*.

Le conducteur du pôle positif est fixé à l'enclume ou directement au métal au moyen de pinces mobiles. Celui du pôle négatif est renfermé dans un tube en cuivre rouge, à l'extrémité duquel est placé le charbon dans une tenaille métallique, d'où on peut le retirer facilement. La poignée en bois du tube est entourée d'une garde métallique, pour empêcher les éclats du métal d'atteindre la main de l'opérateur. Le charbon est le même que celui des lampes à arc, seulement un peu plus long.

En outre, l'opérateur tient à la main un cadre en bois muni de verres de couleur et d'une garde en carton pour protéger sa vue et sa main. On emploie de préférence un masque en soie enduit de résine et muni d'un cadre mobile avec verres de couleur, et d'ouvertures dans la visière pour la respiration. Sans ces précautions, les yeux, la peau du visage et les mains éprouvent les mêmes accidents que ceux dus à un fort coup de soleil.

Il faut noter encore que, pendant le travail, la poignée en bois s'échauffe tellement qu'il est indispensable de temps en temps de plonger les tenailles dans un baquet d'eau.

La soudure peut se faire de plusieurs manières :

1° *Bout à bout :* Ce procédé s'emploie pour les barres de fer ou les tôles très épaisses. On laisse entre les bords un espace égal à l'épaisseur des pièces; on met sous les bouts une plaque en coke de cornue de gaz, puis dans le vide une couche de petits morceaux de fer; on approche le charbon, et le métal, en fondant, se soude aux deux bouts; on ajoute de nouveaux morceaux de fer jusqu'à remplir le vide, et on continue l'opération jusqu'aux bords supérieurs qui sont protégés par des morceaux de coke; si l'opération terminée, la forme de la soudure présente des inégalités, on les régularise au marteau pendant que le fer est rouge.

Dans le cas où il faut faire la soudure dans le sens vertical, on maintient les deux feuilles dans un appareil à charnière, composé de deux parties semblables, qui appliquent contre le joint de chaque côté deux demi-cylindres pleins en charbon de gaz, constituant ainsi un moule dans lequel on met des morceaux de fer que l'on fond; on remonte l'appareil à charnière au fur et à mesure de l'avancement de l'opération.

Pour les barres et les feuilles d'épaisseur moyenne, on fond d'abord le métal aux coins de manière à former une cuvette que l'on remplit de morceaux de fer, puis on continue comme précédemment.

2° *Par recouvrement :* On dispose les feuilles ou barres l'une sur l'autre, de telle sorte que la partie en contact soit de une et demie à deux fois l'épaisseur de la pièce; on présente le charbon sur l'arête de manière à la fondre; quelquefois on pose une bande de fer pour garantir ce point et on remplit le creux de morceaux de fer que l'on fond. On peut encore employer une bande en charbon qui brûle pendant l'opération.

3° *Soudure de feuilles ou bandes minces :* On replie les bords à angle droit, on les presse et on les soude en les fondant sur le dessus. Si les feuilles sont très minces, on met entre elles une fourrure en fer et on fond sur le dessus. Pour les feuilles les plus minces, on leur met de chaque côté une fourrure en fer plus fort et l'on soude par-dessus.

4° *Soudure d'angle :* On fond dans l'angle et on remplit le trou produit de débris de fer que l'on fond.

Dans certains cas, il faut souder des feuilles en dessous; alors, pour éviter que le métal ne tombe en coulant, on établit un électro-aimant au-dessus du joint pour retenir le fer. Le même électro-aimant remplace l'étau pour souder deux pièces à angle droit; il sert à maintenir la pièce verticale dans sa position pendant l'opération.

On peut remplacer dans les opérations décrites ci-dessus les débris de fer par des tringles minces que l'on fait fondre dans la soudure en mettant leur extrémité dans l'arc voltaïque.

Dans toutes ces soudures on emploie un peu de sable, du minerai de fer ou du borax, pour faciliter la séparation des scories qui se forment par l'oxydation du métal. En outre, pour la soudure du cuivre, du plomb, du zinc, il faut opérer sous des hottes ventilées pour chasser les vapeurs délétères.

Tous ces divers procédés sont employés dans les ateliers de M. *Benardos;* mais on ne peut pas dire que l'expérience les ait encore fait accepter complètement dans la pratique. Il y a beaucoup d'autres procédés, mais qui n'ont pas reçu autant d'applications et n'existent encore qu'à l'état d'essais, comme le procédé dit par *demi-rivure*. On perce dans une feuille, au moyen de l'arc voltaïque, plusieurs trous; puis on la pose sur une autre, on remplit les trous de débris de fer et on fond; on forme ainsi une demi-rivure, procédé analogue à la rivure par métal coulé.

Soudure d'un métal sur un autre : On répand sur

une feuille de tôle des rognures de cuivre rouge, puis du borax, et on fond ; on obtient ainsi une couche de cuivre d'une épaisseur variable ; on fait de même avec du platine, de l'étain ou d'autres métaux.

Une importante application est aussi la réparation des pièces de fer brisées ou fondues, par exemple d'un essieu moteur de locomotive rompu. On le rétablit dans sa position normale, serré par des éclisses et des boulons ; puis on agrandit la fente sur une moitié au moyen de l'arc voltaïque, on la remplit de débris de fer, et on soude. On fait ensuite de même sur l'autre moitié et l'on obtient ainsi une pièce dont les dimensions ne sont pas altérées.

On a réparé aussi des pièces de fonte, notamment un volant en fonte, de 2 mètres de diamètre, dont deux rais et la jante étaient rompus, ainsi que le cylindre d'un condensateur ; la réparation s'est faite en quelques heures. Cette réparation de pièces de fonte avait été considérée jusqu'ici comme presque impossible. Une chaudière verticale avec tubes réchauffeurs avait plusieurs tubes fendus ; elle a été réparée en trois heures.

Il importe de se rendre compte de la résistance de ces soudures et de leur valeur. Des analyses chimiques ont été faites, ainsi que des expériences sur la résistance Les analyses du fer et de l'acier ont démontré que pour l'acier le procédé enlève la moitié du carbone et tout le silicium ; le manganèse diminue de 18 à 17 pour 100, le soufre de 25 à 35 pour 100, le phosphore de 8 à 18 pour 100.

Pour le fer, le carbone diminue de moitié ; le silicium laisse des traces ; le manganèse diminue de 15 à 80 pour 100 ; le soufre de 13 pour 100 ; le phosphore de 2 à 30 pour 100. On n'a pas fait d'analyse de soudure de fonte pratiquée avec des morceaux de fonte de deuxième fusion ; cependant on s'est assuré qu'elle était assez dure pour ne pouvoir être travaillée à la lime. Si on emploie des morceaux de fonte de première fusion, la lime l'attaque, mais très difficilement, et l'outil s'émousse très vite. Cependant il est préférable, pour souder des pièces de fonte, d'employer des morceaux d'acier doux.

Les expériences de résistance ont donné des résultats relativement satisfaisants, c'est-à-dire que la soudure est toujours aussi résistante que le reste de la pièce, et quelquefois même, davantage.

Relativement à la dépense, il est difficile pour le moment de la calculer exactement ; dans l'atelier de M. *Benardos*, on s'attache peu à classer les différentes opérations et le travail subit des interruptions notables ; on est encore dans l'ère des expériences et des démonstrations.

En jugeant, cependant, d'après la rapidité des opérations et les dépenses d'installation, qui peuvent se réduire à 50 accumulateurs et à une dynamo de 10 chevaux, le tout coûtant 50,000 francs, on peut présumer que, dans un atelier de chaudronnerie, la soudure électrique donnera des avantages sensibles, au point de vue de l'économie générale.

Au reste, la réussite de ces procédés dépend tout à fait de l'habileté de l'opérateur, et on ne peut acquérir cette habileté qu'après une pratique assidue de deux mois d'opérations.

La question générale pour l'économie, dit, en terminant, le *Bulletin international d'électricité*, c'est d'employer le minimum d'électricité pour un travail donné, car si le courant est trop fort, on brûle les parties éloignées de la soudure, et il faut les refaire, en dépensant beaucoup plus. Il n'y a qu'une pratique éprouvée qui puisse conduire l'opérateur à bien mesurer la quantité nécessaire d'électricité pour obtenir une bonne soudure.

Louis FIGUIER.

CHIMIE AGRICOLE

LA MARNE ET LES MARNAGES

La terre végétale ou terre arable a une composition chimique très complexe ; toutefois, les diverses substances qui la constituent peuvent se ranger en deux groupes. D'abord les éléments physiques, qui forment la plus grande partie de sa masse, ce sont : le sable ou silice, l'argile, le calcaire et l'humus ; puis les éléments chimiques, dont les plus importants sont : l'azote, l'acide phosphorique et la potasse, qui servent exclusivement à la nutrition des plantes cultivées. Toute substance incorporée à la terre ayant pour but de subvenir à cette dernière fonction porte le nom d'*engrais ;* toute substance qui, au contraire, a pour but de modifier les propriétés physiques du sol (légèreté, friabilité, ténacité, etc.) constitue un *amendement*. La marne est dans ce cas, et l'opération qui consiste à l'incorporer à la terre, en vue de lui fournir l'élément calcaire qui peut lui manquer, constitue un *marnage*. Cette pratique agricole, très importante dans certains pays, se fait en automne ; nous verrons pourquoi cette époque est préférable à toute autre.

Et tout d'abord, qu'est-ce au juste qu'une marne ? C'est un mélange naturelle de carbonate de chaux, d'argile et de sable, possédant cette propriété caractéristique de se déliter à l'air, c'est-à-dire de se réduire en poudre.

La marne est onctueuse au toucher ; comme l'argile elle happe à la langue ; comme le calcaire, elle laisse dégager de l'acide carbonique en faisant effervescence, lorsqu'on l'humecte avec un acide quelconque, par exemple de l'acide chlorhydrique ou du fort vinaigre. En définitive, la partie réellement utile de la marne est le calcaire qu'elle renferme ; toutefois, suivant que ses autres éléments constitutifs sont plus ou moins abondants, on distingue : les marnes argileuses, les marnes calcaires, les marnes siliceuses, les marnes magnésiennes, les marnes gypseuses.

Toujours, l'emploi des marnes a pour but d'apporter à un sol l'élément calcaire qui lui fait défaut ; toutefois, il est aisé de comprendre que les marnes argileuses devront être appliquées de préférence sur les terres légères, principalement de nature sableuse ;

les marnes calcaires seront incorporées de préférence aux terres très pauvres en carbonate de chaux; enfin, les marnes siliceuses seront appliquées aux terres fortes, de nature argileuse, auxquelles elles donnent de la friabilité.

On voit, d'après ces données, qu'il est important pour le cultivateur de savoir se rendre compte de la nature chimique d'une marne.

Le procédé le plus simple pour y parvenir est le suivant : Dans un verre on met de l'eau avec 10 grammes de marne exactement pesés; on verse doucement dans le verre de l'acide chlorhydrique. Cette substance chasse l'acide carbonique du calcaire et forme, avec la chaux, un sel qui se dissout dans le liquide. L'effervescence terminée, on fait passer la liqueur à travers un filtre de papier placé dans un entonnoir en verre. Le dépôt qui reste sur le filtre contient toute la substance de la marne, moins le calcaire ou carbonate de chaux, dont le poids sera, dès lors, connu si l'on pèse exactement ce dépôt. Pour y parvenir, on laisse sécher le filtre et on le brûle dans un creuset fermé. On pèse alors le dépôt, qui reste seul au fond du creuset, et, en retranchant cette pesée des 10 grammes sur lesquels on a opéré, on connaît par différence le poids du calcaire. Maintenant, quels sont les terres qui ont besoin d'être marnées? Celles qui, cela va sans dire, manquent de l'élément calcaire; or, on admet en principe que les terres qui renferment moins de 9 pour 100 de carbonate de chaux, ont besoin d'amendement calcaire.

La quantité de marne à employer par hectare est très variable suivant la nature du sol et la marne elle-même. Plus la marne sera calcaire moins on en mettra; un sol argileux en recevra davantage qu'un sol siliceux; de plus, la quantité sera d'autant plus forte que la couche arable sera plus profonde. On répand, suivant les circonstances, de 30 à 400 mètres cubes par hectare tous les dix ou vingt ans. L'action des marnages est mécanique et chimique, elle agit donc à la fois comme amendement et comme engrais.

L'action mécanique réside dans ce fait, que les marnes siliceuses ameublissent les terres fortes, tandis que les marnes argileuses donnent de la ténacité aux sols légers.

Il est aujourd'hui hors de doute que la marne a une action chimique dans le sol. L'activité plus grande qu'elle communique à la végétation dans les premières années qui suivent son emploi, et l'appauvrissement successif qu'éprouve ensuite le sol, si l'on n'a pas soin de bien fumer, le prouvent d'une façon péremptoire. C'est pourquoi on dit souvent que « la marne enrichit les pères et ruine les enfants ». Toutefois, on peut obvier à cet inconvénient en multipliant les fumures, car, comme la chaux, la marne hâte la décomposition des matières organiques, elle *brûle* les engrais.

D'après M. de Gasparin, à cette action chimique bien manifeste paraît s'en ajouter une autre : lorsqu'on abandonne une marne à l'air pendant quelque temps et qu'on vient ensuite à la lessiver, elle cède à l'eau le bicarbonate de chaux et laisse souvent aussi des traces manifestes de nitrates. Si, après l'avoir lessivée on l'abandonne de nouveau à l'air, dans un état moyen d'humidité, la même marne fournit encore, au bout de plusieurs mois, une nouvelle quantité de bicarbonate et de nitrate de chaux.

M. de Gasparin conclut de là que c'est probablement en passant partiellement à l'état soluble, par sa conversion continuelle en nitrate et en bicarbonate, que la marne agit chimiquement sur la végétation. Quant aux sources qui peuvent ainsi fournir l'acide carbonique nécessaire à cette transformation en bicarbonate, nous les trouvons partie dans l'air, partie dans les produits de la décomposition des matières organiques du sol.

Après un marnage précédé ou suivi d'une fumure, la luzerne, le trèfle, le sainfoin, les pommes de terre, l'orge, etc., donnent de très bons résultats.

D'ailleurs, ce n'est pas d'aujourd'hui qu'on connaît les bons effets de cette substance, puisque Bernard Palissy disait déjà que « la marne est un fumier naturel et divin, ennemi de toutes les plantes qui viennent d'elles-mêmes, et génératrice de toutes les semences qui ont été mises en terre par les laboureurs ».

En Sologne, cet amendement a rendu d'immenses services pour la fertilisation de landes autrefois complètement stériles.

Albert LARBALÉTRIER.
Professeur à l'École pratique d'agriculture du Pas-de-Calais et au collège de Saint-Pol.

PUBLICATIONS NOUVELLES

LES BESOINS DE LA VIE

ET LES ÉLÉMENTS DU BIEN-ÊTRE

C'est vraiment une publication tout à fait recommandable que ce nouvel ouvrage du Dr J. Rengade : *Les Besoins de la vie et les éléments du bien-être*, dont nous venons de parcourir les premières livraisons.

L'*Art de vivre!* et de vivre avec tout le bien-être possible, selon les grandes lois de l'hygiène et de la physiologie? Est-il un sujet plus intéressant? Un plus alléchant programme? Une œuvre qui vienne plus à point, à cette heure de crise où la lutte pour l'existence est si âpre, où la grande Exposition de 1889 va précisément étaler sous nos yeux, forgé par le travail humain ou directement fourni par la nature, tout ce qu'exigent, à notre époque, les multiples *Besoins de la vie?*

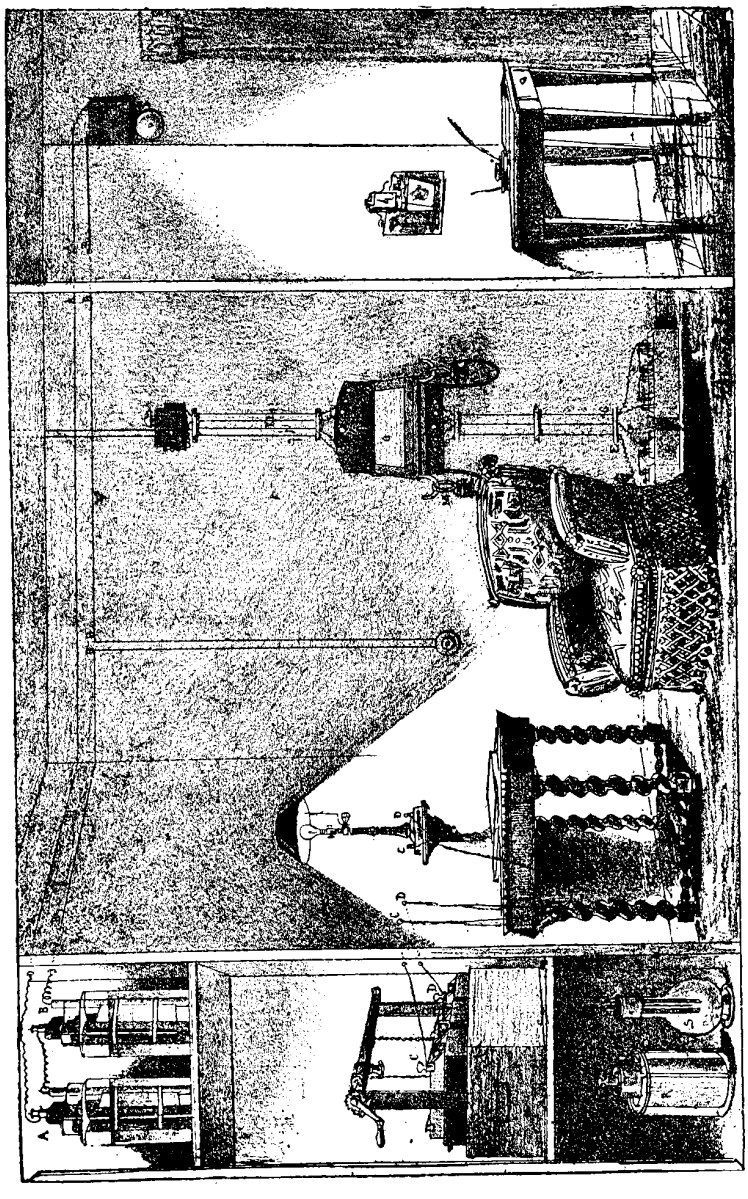
Comment utiliser, au mieux de nos intérêts, tous ces produits, toutes ces merveilles d'art et de labeur que la science et l'industrie nous procurent, et que nous allons voir accumulés demain dans les magnifiques palais du Champ-de-Mars?

En vérité, le savons-nous et connaissons-nous seulement tout le parti que nous pouvons tirer de ces immenses ressources? A peine en avons-nous une

idée générale, comme si, jusqu'à présent, un guide sûr et précis nous eût manqué pour enfaire une étude spéciale et détaillée. Or, ce guide, le voici. L'ouvrage du Dr J. Rengade n'est pas autre chose. Mais quel guide instructif, ingénieux, méthodique, attrayant !...

Vous, jeunes gens, qui débutez dans la vie; jeunes époux qui voulez, le plus confortablement et le plus économiquement à la fois, « monter votre ménage », comment allez-vous procéder pour votre plus grand bien-être et celui de vos futurs enfants ?

LES BESOINS DE LA VIE



AMÉNAGEMENT DE L'HABITATION. — L'électricité domestique.
A B, Sonnerie électrique avec ses piles, ses fils conducteurs, le bouton d'appel et la sonnerie; C D, Installation de la lumière électrique, avec la batterie, la lampe et les fils conducteurs; O, Téléphone et ses accessoires.

Comment choisirez-vous, installerez-vous et meublerez-vous votre demeure? Étant données vos modestes ressources, où vivrez-vous, d'abord? Et comment vous nourrirez-vous? Quels vêtements adopterez-vous et quels soins prendrez-vous de votre personne? Quels devront être, pour obtenir, avec la santé, le plus de bonheur possible, vos travaux, vos plaisirs, votre conduite, vos habitudes, vos goûts?...

Lizez ! suivez les livraisons des *Besoins de la vie* au fur et à mesure qu'elles vont paraître; et vous serez

instruits de toutes ces choses ; et vous en apprendrez bien d'autres, plus aimables encore et non moins utiles, assurément. Quand vous aurez, au surplus, ce précieux ouvrage sous la main, à tout instant vous le consulterez n'en doutez pas ! Et si vraiment, vous n'êtes pas heureux après, vous n'aurez toujours pas péché par ignorance !...

Ah ! le beau et bon livre ! Que de confort et que de joie, il apportera dans les foyers ! Que de nuages il dissipera ! Quel ordre et quelle paix il fera régner dans la famille ! Si les femmes s'en doutaient, avec quel empressement elles l'introduiraient chez elles ! Comme elles en feraient, tout de suite, leur livre de chevet !

Dans *les Besoins de la vie et les éléments du bien-être*, ce n'est rien moins, en effet, que la science du bonheur, que nous expose le Dr J. Rengade ; science positive, ayant seulement pour but la parfaite satisfaction des besoins normaux, des désirs naturels.

Besoin d'aimer et d'être aimé ; besoin de s'abriter, de se vêtir, de se nourrir ; besoin de sentir, de voir, d'agir, d'exercer ses muscles et ses sens ; besoin de s'instruire, de savoir, d'occuper son intelligence et son esprit. N'est-ce pas à répondre uniquement et tour à tour à ces diverses impulsions que se passe notre existence ?...

Et comme cette importante étude de l'apaisement de nos désirs quotidiens est bien liée à la connaissance de notre être ! Comme elle complète bien ces autres excellents ouvrages du Dr J. Rengade, *la Vie normale et la santé*, — *les Grands Maux et les Grands Remèdes*, qui se trouvent aujourd'hui dans toutes les maisons !

A l'heure où dans le monde civilisé chacun lutte ardemment pour la conquête du bien-être, où les travailleurs de tous les pays sont plus ou moins éprouvés par la crise industrielle que nous subissons, *les Besoins de la vie* ne sauraient paraître plus à propos pour relever les courages abattus, pour rétablir la juste notion de ce que le labeur d'un homme actif peut lui rapporter de satisfaction et d'aisance.

C'est dire toute l'utilité de cette importante publication dont le succès, nous n'en doutons pas, sera très considérable, chacune de ses livraisons se recommandant non seulement par l'extrême intérêt du texte, mais encore, comme en témoignent les curieux spécimens que nous en publions, par de superbes planches d'une remarquable exactitude. Beaucoup de ces planches sont coloriées.

Grâce à son prix modique de 15 centimes la livraison, *les Besoins de la vie* seront à la portée de tous.

RECETTES UTILES

Emploi du blanc d'œuf contre les brulures. — Une jeune fille se brûle au premier degré les bras et les mains avec de la vapeur d'eau bouillante. Éloignée de la ville de plusieurs kilomètres, dit M. Saint-Martin, nous n'avions que de l'eau froide pour calmer ses souffrances, lorsque l'idée nous vint d'employer l'albumine de l'œuf, comme on le fait avec le collodion. Le succès fut complet : sept ou huit couches de cette substance formèrent sur la partie endolorie un vernis assez puissant pour l'isoler du contact de l'air. Si cette observation pratique est appréciée, nous souhaitons qu'elle ait de l'écho, car chaque jour et à toute heure elle pourra trouver son application dans les familles.

Métallisation des fleurs et des insectes. — Nous avons donné, page 134 du tome II, un procédé à la portée de tous pour métalliser et obtenir, en or, en argent, en cuivre ou en nickel, les insectes tels qu'ils existent, comme les fleurs et les mousses les plus délicates ; voici maintenant des formules pour les bains destinés à fournir le dépôt électrolytique :

Bains d'or.

Phosphate de soude cristallisé.....	60 gr.
Bisulfite de soude.....	10 »
Cyanure de potassium pur.....	1 »
Or vierge, transformé en chlorure	1 »

Dissoudre à chaud le phosphate de soude dans 0 lit. 80 d'eau. Laisser refroidir le chlorure d'or dans 0 lit. 10 d'eau. Mélanger peu à peu les deux solutions ; puis dissoudre le cyanure et le bisulfite dans 0 lit. 10 d'eau et mélanger avec les autres. — La température du bain peut varier entre 50° et 80°. Il suffit de quelques minutes pour obtenir un dépôt d'une épaisseur convenable. On emploie une anode en platine ; cette anode peu enfoncée donne une dorure pâle ; très enfoncée, une dorure rouge. Pour l'or vert, on ajoute au bain d'or une solution très étendue d'azotate d'argent. On peut déposer environ 30 centigrammes d'or par heure.

Bains d'argent. — On prend un litre d'eau, 15 grammes d'azotate d'argent, afin d'avoir 10 grammes d'argent, et on ajoute 25 grammes de cyanure de potassium pur. Agiter jusqu'à la dissolution complète et filtrer.

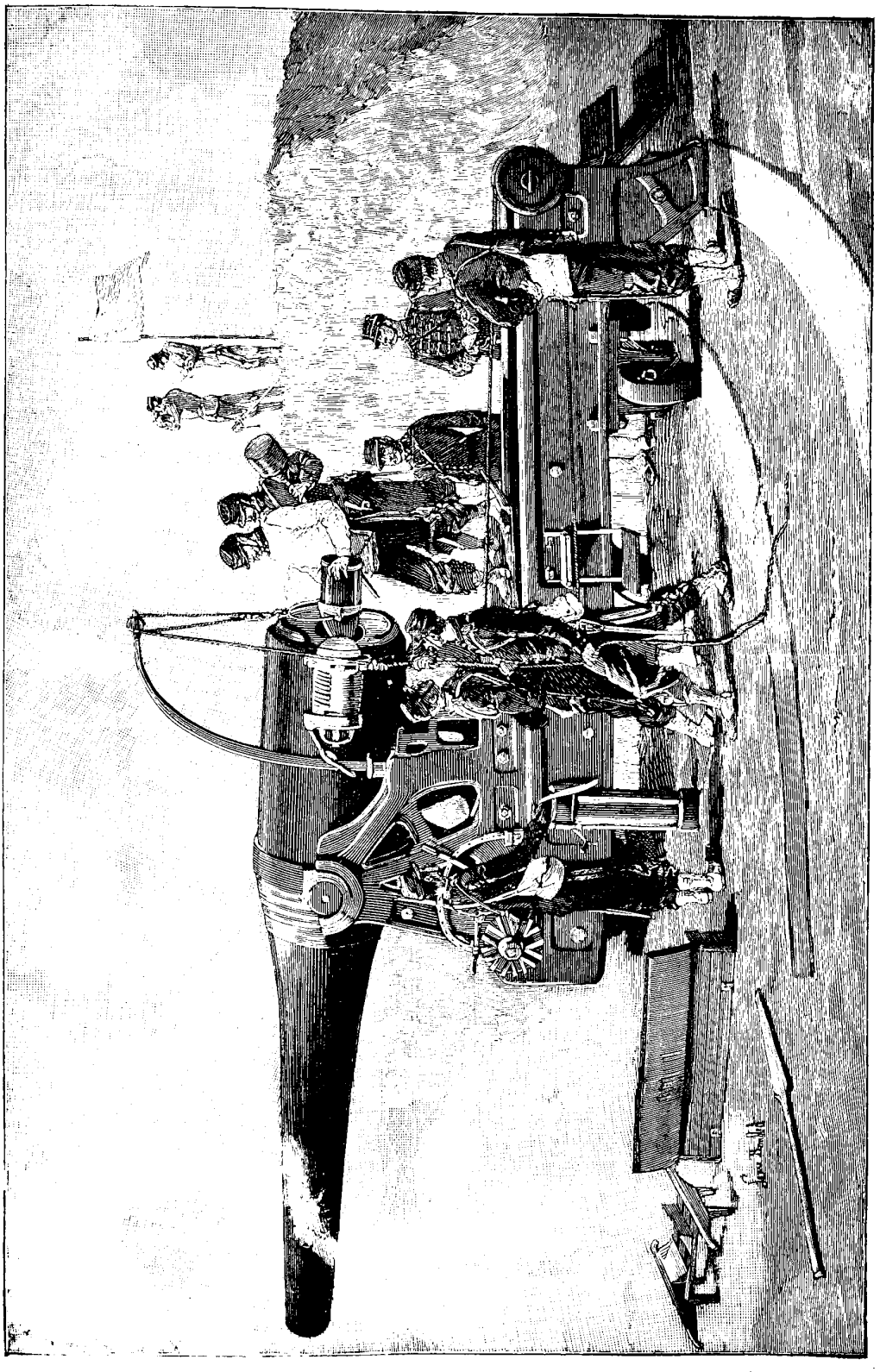
Bain de cuivre. — Faire dissoudre à saturation du sulfate de cuivre dans une solution de 0 lit. 10 d'acide sulfurique, pour 1 litre d'eau.

Bain de nickel. — Faire dissoudre à saturation, dans de l'eau distillée chaude, du sulfate double de nickel et d'ammoniaque, exempt d'oxydes, de métaux alcalins, de manière à avoir :

Sulfate double de nickel et d'ammoniaque, 1 partie ; eau distillée, 10 parties.

La photographie et la porcelaine. — Dans une substantielle brochure qu'il vient de publier à la librairie Gauthier-Villars, M. E. Godard donne la description très claire des procédés mis en usage pour reproduire photographiquement avec des couleurs vitrifiables des dessins, des photographies, des imprimés, en un mot toute espèce de sujets sur la porcelaine ou la faïence.

Moyen de reconnaitre si le beurre est mélangé de graisse ou de suif. — Pour différencier le beurre de la graisse de porc, de mouton ou de bœuf, il faut d'abord le débarrasser de l'eau et du sel qu'il contient en le fondant et le filtrant. On prend 10 grammes de ce beurre purifié, on le fond au bain-marie dans une éprouvette en verre et on y ajoute quelques gouttes d'acide phénique, puis on agite. Si le beurre est pur, la solution est limpide ; s'il est mélangé de graisse ou de suif, elle est trouble et se sépare en deux couches qui ont, pour la même espèce de graisse, toujours le même volume.



LA DÉFENSE DE NOS CÔTES. — Expériences de tir à la mer, en Corse, avec le canon de 24 centimètres (page 186, col. 1).

ART MILITAIRE

LA DÉFENSE DE NOS COTES

Il n'est question, quoique en pleine paix, que de défense de ceci, défense de cela. Jusqu'à présent, nos yeux ne s'étaient tournés que du côté de l'Allemagne, car, de là seulement, nous pouvions craindre des difficultés; mais, depuis la consécration de la triple alliance, nous sommes bien forcés de regarder du côté de l'Italie. Ne parlait-on pas récemment d'un camp retranché que devait établir « la nation sœur » à deux pas de la Corniche, dans ce pays du soleil, où nos riches et nos malades vont passer en villégiature les plus durs mois de l'année! Il nous faut donc, là encore, prendre nos précautions. C'est à la suite du voyage de notre ministre de la guerre qu'ont été créés de nouveaux bataillons alpins. On disait aussi que, en cas de guerre avec l'Italie, ce qu'à Dieu ne plaise, hélas! la Corse serait l'un des premiers objectifs. L'Italie revendiquerait la Corse, avec Nice et la Savoie, comme l'Allemagne revendiqua l'Alsace et la Lorraine.

Nous nous trouvons donc obligés d'armer les côtes de l'île française par excellence. Des bateaux ont transporté récemment un certain nombre de canons à longue portée dont le tir peut s'exécuter sur un but en mouvement, tel qu'un cuirassé d'escadre filant douze nœuds à l'heure.

Nous publions aujourd'hui l'un de ces canons, servant à la défense de nos côtes et qui, sans compter des torpilles bien placées, peuvent tenir en échec des navires portant des troupes de débarquement. Voici quelques renseignements techniques sur ce canon de forteresse :

Expériences de tir à la mer. Canon de 24 c.

Le canon de 24 centimètres, en fonte, tubé et fretté (modèle 1876), est une bouche à feu du système de Bange, rayée, se chargeant par la culasse, pesant en moyenne 16,200 kilogrammes, tirant à la charge de 28 kilogrammes (poudre S. P. 2) un projectile de 120 kilogrammes environ, dont la vitesse initiale est de 400 mètres et la portée maxima de 10,500 mètres, sous l'angle de tir de 30°. Il est rayé de soixante rayures à droite. Il est long de 5m,365; l'affût sur lequel il est monté est en fonte et glisse sur un châssis également en fonte, dont la longueur est de 5m,40; le poids de l'affût est de 5,600 kilogrammes et celui du châssis de 10,500 kilogrammes. La pièce étant en batterie, la hauteur de l'axe des tourillons est de 2m,195 au-dessus du sol.

Le canon de 24 centimètres ne fait usage, dans le tir de plein fouet, quel que soit le projectile à lancer, que d'une seule charge de 28 kilogrammes de poudre S. P. 2, placée dans un sachet de toile amiantine. Le diamètre de cette charge est de 190 millimètres et sa longueur de 770 millimètres.

Le canon de 24 centimètres lance trois espèces de projectiles : l'obus ordinaire, l'obus à balles et l'obus de rupture.

L'obus ordinaire, modèle 1877, est cylindro-ogival et est armé de la fusée percutante de siège de 40 millimètres S. M., modèle 1878; sa charge intérieure est de 6 kilogr. 650 de poudre S. P. 2, ou de 5 kilogr. 500 de poudre ordinaire.

L'obus à balles, de mêmes dimensions que l'obus ordinaire, n'en diffère que par l'épaisseur des parois, qui est moindre; la charge intérieure de cet obus est de 1 kilogr. 900 de poudre et de 370 balles. Son poids, tout chargé, est de 130 kilogrammes.

L'obus de rupture est un peu plus court que l'obus ordinaire. Le vide intérieur est sans communication avec l'extérieur. La chaleur résultant du choc de l'obus contre la cuirasse qu'il est destiné à trouer, suffit pour enflammer la charge de poudre intérieure; cette charge est de 1 kilogramme de poudre environ; l'obus pesant 140 kilogrammes, pèse donc, tout chargé, 141 kilogrammes.

L'affût du canon de 24 centimètres est muni, pour amortir le recul pendant le tir, du système dit : frein à lames. Huit lames de frein qui glissent entre huit autres grandes lames fixées au grand châssis sont, par deux mâchoires mobiles, fixées à l'affût et mis en mouvement par le recul de l'affût.

L'affût est complété par la grue de chargement.

Le service de cette pièce de 24 centimètres exige l'emploi de douze hommes.

ART MILITAIRE

LA NEIGE ET LES TRAVAUX
DE DÉFENSE

La *Gazette militaire norvégienne* rapporte l'expérience, précédemment faite en Autriche et renouvelée dans le royaume scandinave, de l'emploi de la neige pour l'édification de travaux de défense improvisés, dont on se promet grand effet dans les latitudes boréales. Le mérite en revient au colonel J.-N. Hertzberg, chef du dépôt de Fredrikshald, qui rend compte de ses essais opérés au mois de mars dernier.

Par une température réalisant les conditions les plus défavorables de l'opération, la neige étant molle à cette température, la plus haute à laquelle on puisse utilement l'employer, le colonel fit construire un talus de 20 mètres de long, haut de 1m,40 et mesurant 3 mètres à la base et 2m,50 à la crête, dimensions ordinaires des ouvrages similaires de campagne. L'ouvrage a été formé de boules de neige amassées sur place et pétries à la main par des soldats, le profil définitif étant obtenu par l'aplanissement des faces à l'aide de pelles, sabres-baïonnettes et autres pièces d'armement usuel.

A quelques distance en avant du front avaient été disposées des cibles à fond noir, de hauteurs variées, destinées à servir de but à des chasseurs armés de fusils Sarmann, distantes de 33 mètres du talus. Sept balles lancées à une distance moyenne de 30 centimètres de la couronne de l'ouvrage, les traversèrent d'outre en outre à des épaisseurs variant de 1m,58 à 1m,90. Le résultat

de 300 coups, tirés à une distance verticale de 50 à 70 centimètres de la couronne, n'accuse qu'une pénétration de 1m,25, 1m,20 et 1m,03, suivant la hauteur. Bien que la neige, vu la température, ne fût aucunement congelée ni renforcée de matériaux solides, les balles ont été retrouvées déformées, leur pointe complètement aplatie et débordant le corps du projectile.

La température étant tombée à 0° (congélation), le front de l'ouvrage fut aspergé d'eau, qui, se congelant dans la nuit, le recouvrit d'une cuirasse compacte. Dix coups furent, le lendemain, tirés sur cette nouvelle surface, à 100 mètres de distance. La résistance fut bien moindre cette fois, les balles n'accusant aucune déformation. Sept projectiles percèrent d'outre en outre une barrière de 1m,59 à 1m,63, portant assez loin pour ne pas être retrouvées dans le champ de tir ; deux autres dépassèrent de 8 mètres l'obstacle, un troisième ne fit que le traverser. Ces résultats contradictoires s'expliquent, au dire de l'officier, par la plus grande porosité acquise par la neige dans l'opération susdite, d'où résulte un excès de pénétrabilité.

De ces expériences, le colonel Hertzberg conclut qu'avec une épaisseur de 2m,50, on obtiendra, d'un ouvrage en neige, toutes les conditions désirables de résistance à n'importe quel projectile lancé à n'importe quelle distance.

VOYAGES EXTRAORDINAIRES

MAITRE ZACHARIUS(1)

I

UNE NUIT D'HIVER

La ville de Genève est située à la pointe occidentale du lac auquel elle a donné ou doit son nom. Le Rhône, qui la traverse à sa sortie du lac, la partage en deux quartiers distincts, et est divisé lui-même, au centre de la cité, par une île jetée entre ses deux rives. Cette disposition topographique se reproduit souvent dans les grands centres de commerce ou d'industrie. Sans doute les premiers indigènes furent séduits par les facilités de transport que leur offraient les bras rapides des fleuves, « ces chemins qui marchent tout seuls », suivant le mot de Pascal. Avec le Rhône, ce sont des chemins qui courent.

Au temps où des constructions neuves et régulières ne s'élevaient pas encore sur cette île, ancrée comme une galiote hollandaise au milieu du fleuve, le merveilleux entassement de maisons grimpées les unes sur les autres offrait à l'œil une confusion pleine de charmes. Le peu d'étendue de l'île avait forcé quelques-unes de ces constructions à se jucher sur des pilotis, engagés pêle-mêle dans les rudes courants du Rhône. Ces gros madriers, noircis par les temps, usés par les eaux, ressemblaient aux pattes d'un crabe immense et produisaient un effet fantastique. Quelques filets jaunis, véritables toiles d'araignée tendues au sein de cette substruction séculaire, s'agitaient dans l'ombre comme s'ils eussent été le feuillage de ces vieux bois de chêne, et le fleuve, s'engouffrant au milieu de cette forêt de pilotis, écumait avec de lugubres mugissements.

Une des habitations de l'île frappait par son caractère d'étrange vétusté. C'était la maison du vieil horloger, maître Zacharius, de sa fille Gérande, d'Aubert Thün, son apprenti, et de sa vieille servante Scholastique.

Quel homme à part que ce Zacharius ! Son âge semblait indéchiffrable. Nul des plus vieux de Genève n'eût pu dire depuis combien de temps sa tête maigre et pointue vacillait sur ses épaules, ni quel jour, pour la première fois, on le vit marcher par les rues de la ville, en laissant flotter à tous les vents sa longue chevelure blanche. Cet homme ne vivait pas. Il oscillait à la façon du balancier de ses horloges. Sa figure, sèche et cadavérique, affectait des teintes sombres. Comme les tableaux de Léonard de Vinci, il avait poussé au noir.

Gérande habitait la plus belle chambre de la vieille maison, d'où, par une étroite fenêtre, son regard allait mélancoliquement se reposer sur les cimes neigeuses du Jura ; mais la chambre à coucher et l'atelier du vieillard occupaient une sorte de cave, située presque au ras du fleuve et dont le plancher reposait sur les pilotis mêmes. Depuis un temps immémorial, maître Zacharius n'en sortait qu'aux heures des repas et quand il allait régler les différentes horloges de la ville. Il passait le reste du temps près d'un établi couvert de nombreux instruments d'horlogerie, qu'il avait pour la plupart inventés.

Car c'était un habile homme. Ses œuvres se prisaient fort dans toute la France et l'Allemagne. Les plus industrieux ouvriers de Genève reconnaissaient hautement sa supériorité, et c'était un honneur pour cette ville, qui le montrait en disant :

« A lui revient la gloire d'avoir inventé l'échappement ! »

En effet, de cette invention, que les travaux de Zacharius feront comprendre plus tard, date la naissance de la véritable horlogerie.

Or, après avoir longuement et merveilleusement travaillé, Zacharius remettait avec lenteur ses outils en place, recouvrait de légères verrines les fines pièces qu'il venait d'ajuster, et rendait le repos à la roue active de son tour ; puis il soulevait un judas pratiqué dans le plancher de son réduit, et là, penché des heures entières, tandis que le Rhône se précipitait avec fracas sous ses yeux, il s'enivrait à ses brumeuses vapeurs.

Un soir d'hiver, la vieille Scholastique servit le souper, auquel, selon les antiques usages, elle prenait part avec le jeune ouvrier. Bien que des mets soigneusement apprêtés lui fussent offerts dans une belle vaisselle bleue et blanche, maître Zacharius ne mangea pas. Il ne répondit pas aux douces paroles de Gérande, que la taciturnité plus sombre de son père préoccupait visiblement, et le babillage de Scholastique elle-

(1) Publié avec l'autorisation des éditeurs des œuvres de Jules Verne, MM. J. Hetzel et Cie.

même ne frappa pas plus son oreille que ces grondements du fleuve auxquels il ne prenait plus garde. Après ce repas silencieux, le vieil horloger quitta la table sans embrasser sa fille, sans donner à tous le bonsoir accoutumé. Il disparut par l'étroite porte qui conduisait à sa retraite, et, sous ses pas pesants, l'escalier gémit avec de lourdes plaintes.

Gérande, Aubert et Scholastique demeurèrent quelques instants sans parler. Ce soir-là, le temps était sombre; les nuages se traînaient lourdement le long des Alpes et menaçaient de se fondre en pluie; la sévère température de la Suisse emplissait l'âme de tristesse, tandis que les vents du midi rôdaient aux alentours et jetaient de sinistres sifflements.

— Savez-vous bien, ma chère demoiselle, dit enfin Scholastique, que notre maître est tout en dedans depuis quelques jours? Sainte Vierge! Je comprends qu'il n'ait pas eu faim, car ses paroles lui sont restées dans le ventre, et bien adroit serait le diable qui lui en tirerait quelqu'une!

— Mon père a quelque secret motif de chagrin que je ne puis même pas soupçonner, répondit Gérande, tandis qu'une douloureuse inquiétude s'imprimait sur son visage.

— Mademoiselle, ne permettez pas à tant de tristesse d'envahir votre cœur. Vous connaissez les singulières habitudes de maître Zacharius. Qui peut lire sur son front ses pensées secrètes? Quelque ennui sans doute lui est survenu, mais demain il ne s'en souviendra pas et se repentira vraiment d'avoir causé quelque peine à sa fille.

C'était Aubert qui parlait de cette façon, en fixant ses regards sur les beaux yeux de Gérande. Aubert, le seul ouvrier que maître Zacharius eût jamais admis à l'intimité de ses travaux, car il appréciait son intelligence, sa discrétion et sa grande bonté d'âme, Aubert s'était attaché à Gérande avec cette foi mystérieuse qui préside aux dévouements héroïques.

Gérande avait dix-huit ans. L'ovale de son visage rappelait celui des naïves madones que la vénération suspend encore au coin des rues des vieilles cités de Bretagne. Ses yeux respiraient une simplicité infinie. On l'aimait, comme la plus suave réalisation du rêve d'un poète. Ses vêtements affectaient des couleurs peu voyantes, et le linge blanc qui se plissait sur ses épaules avait cette teinte et cette senteur particulières au linge d'église. Elle vivait d'une existence mystique dans cette ville de Genève, qui n'était pas encore livrée à la sécheresse du calvinisme.

Ainsi que, soir et matin, elle lisait ses prières latines dans son missel à fermoir de fer, Gérande avait lu un sentiment caché dans le cœur d'Aubert Thün, quel dévouement profond le jeune ouvrier avait pour elle. Et en effet, à ses yeux, le monde entier se condensait dans cette vieille maison de l'horloger, et tout son temps se passait près de la jeune fille, quand, le travail terminé, il quittait l'atelier de son père.

La vieille Scholastique voyait cela, mais n'en disait mot. Sa loquacité s'exerçait de préférence sur les malheurs de son temps et les petites misères du ménage. On ne cherchait point à l'arrêter. Il en était d'elle comme de ces tabatières à musique que l'on fabriquait à Genève : une fois montée, il aurait fallu la briser pour qu'elle ne jouât pas tous ses airs.

En trouvant Gérande plongée dans une taciturnité douloureuse, Scholastique quitta sa vieille chaise de bois, fixa un cierge sur la pointe d'un chandelier, l'alluma et le posa près d'une petite vierge de cire abritée dans sa niche de pierre. C'était la coutume de s'agenouiller devant cette madone protectrice du foyer domestique, en lui demandant d'étendre sa grâce bienveillante sur la nuit prochaine; mais, ce soir-là, Gérande demeura silencieuse à sa place.

— Eh bien! ma chère demoiselle, dit Scholastique avec étonnement, le souper est fini et voici l'heure du bonsoir. Voulez-vous donc fatiguer vos yeux dans des veilles prolongées?... Ah! sainte Vierge! c'est pourtant le cas de dormir et de retrouver un peu de joie dans de jolis rêves! A cette époque maudite où nous vivons, qui peut se promettre une journée de bonheur?

— Ne faudrait-il pas envoyer chercher quelque médecin pour mon père? demanda Gérande.

— Un médecin! s'écria la vieille servante. Maître Zacharius a-t-il jamais prêté l'oreille à toutes leurs imaginations et sentences! Il peut y avoir des médecines pour les montres mais non pour les corps!

— Que faire? murmura Gérande. S'est-il remis au au travail? s'est-il livré au repos?

— Gérande, répondit doucement Aubert, quelque contrariété morale chagrine maître Zacharius, et voilà tout.

— La connaissez-vous, Aubert?

— Peut-être, Gérande.

— Racontez-nous cela, s'écria vivement Scholastique, en éteignant parcimonieusement son cierge.

— Depuis plusieurs jours, Gérande, dit le jeune ouvrier, il se passe un fait absolument incompréhensible. Toutes les montres que votre père a faites et vendues depuis quelques années s'arrêtent subitement. On lui en a rapporté un grand nombre. Il les a démontées avec soin; les ressorts étaient en bon état et les rouages parfaitement établis. Il les a remontées avec soin encore; mais en dépit de son habileté, elles n'ont plus marché.

— Il y a du diable là-dessous! s'écria Scholastique.

— Que veux-tu dire? demanda Gérande. Ce fait me semble naturel. Tout est borné sur terre, et l'infini ne peut sortir de la main des hommes.

— Il n'en est pas moins vrai, répondit Aubert, qu'il y a en cela quelque chose d'extraordinaire et de mystérieux. J'ai aidé moi-même maître Zacharius à rechercher la cause de ce dérangement de ses montres, je n'ai pu la trouver et, plus d'une fois désespéré, les outils me sont tombés des mains.

— Aussi, reprit Scholastique, pourquoi se livrer à tout ce travail de réprouvé? Est-il naturel qu'un petit instrument de cuivre puisse marcher tout seul et marquer les heures? On aurait dû s'en tenir au cadran solaire!

— Vous ne parlerez plus ainsi, Scholastique, répondit Aubert, quand vous saurez que le cadran solaire fut inventé par Caïn.

— Seigneur, mon Dieu ! que m'apprenez-vous là?

— Croyez-vous, reprit ingénument Gérande, que l'on puisse prier Dieu de rendre la vie aux montres de mon père?

— Sans aucun doute, répondit le jeune ouvrier.

— Bon ! Voici des prières inutiles, grommela la vieille servante, mais le Ciel en pardonnera l'intention.

Le cierge fut rallumé. Scholastique, Gérande et Aubert s'agenouillèrent sur les dalles de la chambre, et la jeune fille pria pour l'âme de sa mère, pour la sanctification de la nuit, pour les voyageurs, les prisonniers, pour les bons et les méchants, et surtout pour les tristesses inconnues de son père. Puis, ces trois dévotes personnes se relevèrent avec quelque confiance au cœur, car elles avaient remis leur peine dans le sein de Dieu.

Aubert regagna sa chambre, Gérande s'assit toute pensive près de sa fenêtre, pendant que les dernières lueurs s'éteignaient dans la ville de Genève, et Scholastique, après avoir versé un peu d'eau sur les tisons embrasés et poussé les deux énormes verrous de la porte, se jeta sur son lit, où elle ne tarda pas à rêver qu'elle mourait de peur.



MAITRE ZACHARIUS. — Et là, penché des heures entières... (p. 187, col. 2).

Cependant, l'horreur de cette nuit d'hiver avait augmenté. Parfois, avec les tourbillons du fleuve, le vent s'engouffrait sous les pilotis, et la maison frissonnait tout entière; mais la jeune fille, absorbée par sa tristesse, ne songeait qu'à son père. Depuis les paroles d'Aubert Thün, la maladie de maître Zacharius avait pris à ses yeux des proportions fantastiques, et il lui semblait que cette chère existence, devenue purement mécanique, ne se mouvait plus qu'avec effort sur ses pivots usés.

Soudain l'abat-vent, violemment poussé par la rafale, heurta la fenêtre de la chambre. Gérande tressaillit et se leva brusquement, sans comprendre la cause de ce bruit qui secoua sa torpeur. Dès que son émotion se fut calmée, elle ouvrit le châssis. Les nuages avaient crevé, et une pluie torrentielle crépitait sur les toitures environnantes. La jeune fille se pencha au dehors pour attirer le volet ballotté par le vent, mais elle eut peur. Il lui parut que la pluie et le fleuve, confondant leurs eaux tumultueuses, submergeaient cette fragile maison dont les ais craquaient de toutes parts. Elle voulut fuir sa chambre; mais elle aperçut au-dessous d'elle la réverbération d'une lumière qui devait venir du réduit de maître Zacharius, et dans un de ces calmes momentanés pendant lesquels se taisent les éléments, son oreille fut frappée par des sons plaintifs. Elle tenta de refermer sa fenêtre et ne put y parvenir. Le vent la repoussait avec violence, comme un malfaiteur qui s'introduit dans une habitation.

Gérande pensa devenir folle de terreur ! Que faisait donc son père? Elle ouvrit la porte qui lui échappa des mains et battit bruyamment sous l'effort de la tempête. Gérande se trouva alors dans la salle obscure du souper, parvint, en tâtonnant, à gagner l'escalier qui aboutissait à l'atelier de maître Zacharius, et s'y laissa glisser, pâle et mourante.

Le vieil horloger était debout au milieu de cette chambre que remplissaient les mugissements du fleuve. Ses cheveux hérissés lui donnaient un aspect sinistre. Il parlait, il gesticulait, sans voir, sans entendre ! Gérande demeura sur le seuil.

— C'est la mort ! disait maître Zacharius d'une voix sourde, c'est la mort !... Que me reste-il à vivre, maintenant que j'ai dispersé mon existence par le

monde! car moi, maître Zacharius, je suis bien le créateur de toutes ces montres que j'ai fabriquées! C'est bien une partie de mon âme que j'ai enfermée dans chacune de ces boîtes de fer, d'argent ou d'or! Chaque fois que s'arrête une de ces horloges maudites, je sens mon cœur qui cesse de battre, car je les ai réglées sur ses pulsations!

Et, en parlant de cette façon étrange, le vieillard jeta les yeux sur son établi. Là se trouvaient toutes les parties d'une montre qu'il avait soigneusement démontée. Il prit une sorte de cylindre creux, appelé barillet, dans lequel est enfermé le ressort, et il en retira la spirale d'acier, qui, au lieu de se détendre suivant les lois de son élasticité, demeura roulée sur elle-même, ainsi qu'une vipère endormie. Elle semblait nouée, comme ces vieillards impotents dont le sang s'est figé à la longue. Maître Zacharius essaya vainement de la dérouler de ses doigts amaigris, dont la silhouette s'allongeait démesurément sur la muraille, mais il ne put y parvenir, et bientôt, avec un terrible cri de colère, il la précipita par le judas dans les tourbillons du Rhône.

(*à suivre.*) Jules Verne.

ETHNOGRAPHIE

LES TOLTECS

Sous ce titre : *Une princesse indienne avant la conquête* (1), M. Désiré Charnay vient de publier un roman qui n'est point une simple œuvre d'imagination, mais une véritable œuvre d'histoire, l'histoire d'une civilisation disparue, écrite avec des documents recueillis sur les lieux mêmes et dont les moindres détails ont été puisés parmi les populations au milieu desquelles a longtemps vécu M. D. Charnay, lequel est, on le sait, le doyen des explorateurs français. Avant tous ceux de nos compatriotes qui l'ont suivi dans la voie qu'il avait ouverte, il a parcouru les forêts du Yucatan et a découvert les restes si curieux de la civilisation toltèque (temples, tombeaux, édifices, céramiques, sculptures, villes entières) et il a enrichi le le musée du Trocadéro d'une collection qui a été pour les archéologues une véritable révélation.

Avant les explorations de M. Charnay, on n'avait qu'une idée très confuse du degré élevé de civilisation qu'avaient atteint les principautés indiennes de la péninsule yucatèque et de la magnificence des monuments qu'étalaient avec orgueil les nombreuses et puissantes villes de ces contrées si vraiment intéressantes alors que la conquête n'avait pas encore lourdement pesé sur elles. Le Yucatan est une grande presqu'île calcaire, en voie de formation constante; plaine à peu près aride dans le nord, où l'humus n'a pas encore eu le temps de se former, plus fertile et plus accidentée dans le centre, qui est de formation plus ancienne. Cette presqu'île sans rivière et sans eau se développe du sud au nord, au milieu du golfe du Mexique. C'est là que nous conduit M. Charnay, qui pour tracer le tableau le plus saisissant possible de cette civilisation indienne, a choisi pour théâtre de son roman la plus belle et la plus connue des villes du Yucatan, la ville d'Ouxmal. L'intérêt très réel du livre est, on le comprend, non point dans le roman, qui n'est qu'un prétexte, mais dans nombre de détails inédits sur les mœurs des populations avant la conquête.

La race civilisatrice de l'Amérique du Nord, la race *nahua*, venait de l'Asie par le détroit de Behring. Après s'être fixée d'abord dans le nord-ouest, elle envahit successivement les hauts plateaux du Mexique et les provinces de l'Amérique centrale

Les premières en date parmi les tribus qui descendirent vers le sud, où elles civilisèrent les populations autochtones, furent les Olmecs, les Xicalancas et les Toltecs. Les Olmecs et les Xicalancas n'ont laissé que de vagues souvenirs et se fondirent avec la nation toltèque. Celle-ci se fixa vers le milieu du VII^e^ siècle à Toula, localité distante de vingt lieues au nord de Mexico. Le Toltec était le mieux doué du groupe nahua : ce fut lui qui sut le mieux perpétuer la tradition de son origine; il eut le talent de laisser à ses descendants les détails de son histoire et d'inventer à cet effet des hiéroglyphes et des caractères. Il était industrieux et ingénieux, comme le prouvent les édifices retrouvés, les poteries, les joyaux et les mille objets dont abonde la Nouvelle-Espagne.

Les Toltecs étaient grands architectes : ils construisirent entre autres les villes de Tula, de Teotihuacan, de Cholula, de Toluca. Ils élevèrent des temples et des palais tout en pierres taillées, couverts de figures et de personnages rappelant leur histoire, leurs guerres et leurs calamités. Ils s'adonnèrent à la sculpture, à la mosaïque et à la peinture. Dans l'industrie, ils accomplirent des progrès extraordinaires, et apprirent à fondre l'or, l'argent et le cuivre; ils avaient d'excellents joailliers, des lapidaires, des peintres, des charpentiers.

Mais, aux yeux de la postérité, rien, dit M. Charnay, ne l'emportera sur leur manière de compter le temps et l'invention de leur calendrier, adopté par toutes les nations de l'Anahuac et de l'Amérique centrale. Ce système, du reste, était le plus simple qu'on puisse imaginer. En voici l'aperçu rapide.

« Les Toltecs divisaient l'année qu'ils appelaient Xihuitl (l'herbe nouvelle), en dix-huit mois de vingt jours, auxquels ils ajoutaient cinq jours complémentaires, les Némontemi, jours fatals, jours inoccupés, pendant lesquels on cessait tout travail pour se livrer à certaines cérémonies religieuses ou expiatoires. C'étaient les jours épagomènes des Chaldéens, des Égyptiens et des Grecs. Puis, ils inventèrent les bissextiles, qui tous les quatre ans venaient ajouter un sixième jour à ces jours fatals, pour régulariser l'année.

« Les années elles-mêmes se groupaient par époques ou séries de treize appelées Tlalpilli (un nœud), et

(1) ***Une princesse indienne avant la conquête***, roman historique, par **Désiré Charnay** (Paris, in-8°, Hachette, éditeur).

quatre de ces époques formaient un siècle de cinquante-deux ans, Xiuhmolpilli (la réunion des nœuds), qu'ils représentaient, sur leurs manuscrits, par un paquet de roseaux.

« Tout le système reposait sur la répétition de quatre signes ou symboles qui désignaient les années et qui permettaient au moyen de points accolés près de chacun de déterminer, sans erreur possible, à quelle treizaine et à quel siècle cette année appartenait.

« Ces symboles étaient : un silex taillé en fer de lance, Tecpatl ; la maison ou le temple, Calli ; le lapin, Tochtli, et le roseau, Acatl.

« Comme le nombre treize n'est pas divisible par quatre, il s'ensuit que chacune des périodes, à tour de rôle, commencera par un signe différent : la première commençant par l'année silex, je suppose, la seconde selon l'ordre ci-dessus, commencera par l'année maison, la troisième par l'année lapin et la quatrième par l'année roseau. Cette quatrième période complétera un premier siècle de cinquante-deux ans, et le siècle suivant, comme les autres siècles successifs, commencera toujours par la même année qui aura commencé le premier siècle.

« De plus, les points accolés à chaque symbole détermineront sa place dans la treizaine, et comme il se trouvera à une place différente dans chaque période, toute erreur deviendra dès lors impossible ; car, le siècle lui-même étant désigné par un chiffre qui indique son ordre dans la série des siècles, on verra tout de suite au moyen des points, que telle année appartient à tel siècle et suivant sa place, à la première, à la seconde, à la troisième ou à la quatrième treizaine.

« Ainsi, par exemple, le siècle commençant, comme nous l'avons supposé par l'année silex, cette année sera marquée par 1 point, 5 points, 9 points et 13 points dans la première treizaine ; dans la seconde, elle le sera par 4, 8, 12 ; dans la troisième par 3, 7, 11 ; dans la quatrième par 2, 6, 10, pour se retrouver la première dans le siècle nouveau, lequel étant marqué lui-même de signes désignant son ordre, nous saurons immédiatement que silex 12, par exemple, était la douzième année de la seconde treizaine du premier comme du second siècle, ou que silex 2 était la deuxième année de la quatrième treizaine de chaque siècle. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 février 1889

Une place de correspondant était vacante dans la section de géographie et de navigation ; l'Académie a comblé cette lacune. Deux candidats étaient en présence : M. le baron de Teffé, présenté en première ligne, et M. de Serpa Pinto, venant au second rang. Un seul tour de scrutin a eu lieu ; sur 57 votants, M. le baron de Teffé a obtenu 30 voix, et M. de Serpa Pinto 27. En conséquence, M. de Teffé a été nommé correspondant.

— Un travail de M. Ch. Brongniard sur les fossiles de la période houillère a été présenté par M. Blanchard. Il s'agit de Blattes, genre d'insectes orthoptères, dont les œufs sont déposés dans une capsule d'un très grand volume. Les espèces des plus anciennes périodes géologiques ont encore de la ressemblance avec les espèces qui vivent actuellement ; d'autres espèces en diffèrent notablement. L'auteur a constaté que l'insecte était muni d'une tarière. Les femelles déposent leurs œufs isolément, c'est-à-dire un à un.

— M. Faye a communiqué une statistique relative à l'extension prise par le système métrique. Depuis 1877, ce système est devenu obligatoire pour des États dont la population dépasse 50 millions d'âmes. Le système est facultatif pour 17 millions d'individus, et il est connu de 714 millions d'hommes. C'est une augmentation de 126 millions depuis 1877.

La propagation de notre système monétaire a été également rapide. L'Union latine compte 111 millions d'habitants ; l'Autriche-Hongrie, la Russie, la Finlande, quatre États de l'Europe et une foule de petites républiques espagnoles ont accepté le système français ou des monnaies concordantes ; ce qui donne un total de 311 millions d'habitants usant de ce système, au lieu de 170 millions en 1877.

— Certains végétaux, le pin, l'olivier, etc., présentent des tumeurs ligneuses qui ont été étudiées par M. Prillieux.

M. Duchartre signale des fougères dont les feuilles allongées se bifurquent et se comportent comme des branches à bifurcations successives. Cette ramification ne dépend ni du défaut de nutrition, ni d'un excès de vigueur.

— Une lecture sur le dégagement de l'azote dans les décompositions des matières organiques a été faite par M. Schlœsing. La substance à expérimenter est enfermée dans un vase, du carbonate de soude calciné est placé dans un appendice, et un autre appendice contient un acide solide. L'acide carbonique et l'ammoniaque sont ainsi absorbés ; on a soin de faire le vide, pour se rendre maître des conditions de l'expérience. L'auteur a expérimenté dans une atmosphère oxygénée sur de la viande, sur du poisson, du fromage, des haricots ; il est arrivé à constater des pertes d'azote toujours très petites. Ces pertes, comptées en azote ammoniacal, correspondent à un dégagement gazeux qui ne dépasse pas 3 pour 100.

— M. Tisserand a lu un rapport sur les épreuves daguerriennes obtenues lors du passage de Vénus sur le Soleil, en 1874. Ces épreuves ont donné un résultat qui porte à 8″,80 la parallaxe du Soleil, ou la valeur du rayon de la Terre vu du centre de l'astre lumineux.

— Le *Journal du Ciel*, dirigé par M. Vinot, continue à être déposé régulièrement sur le bureau. Cette publication, couronnée par l'Académie, en est à sa vingt-cinquième année et rend des services réels, parce qu'elle est à la portée des gens du monde ; elle met le lecteur au courant des phénomènes célestes, sans nécessiter de sa part des connaissances spéciales. La livraison du 1er mars 1889 contient le lever et le

coucher des astres, leurs passages au méridien, les observations à faire chaque jour du 16 au 26 février de l'année courante, des détails sur la Lune et les planètes, la marche des astres dans le même intervalle autour du Soleil et au milieu des étoiles à marquer sur les cartes. On y trouve encore le calendrier des satellites de Jupiter, les étoiles variables à observer, les observatoires et correspondants, etc.

M. Vinot joint à sa publication un dictionnaire astronomique dont l'utilité est grande. En effet, les personnes non versées dans les études astronomiques, et même un certain nombre de celles qui suivent les progrès de cette science, sont souvent embarrassées à la lecture des termes techniques, dont le sens n'est pas précisément fixé dans leur esprit. Un dictionnaire élémentaire de ces termes est donc nécessaire pour suivre les notices, descriptions et expositions des phénomènes célestes. Nous souhaitons tout le succès qu'elle mérite à l'idée de M. Vinot, dont l'exécution suit un cours qui mérite d'être encouragé.

— Plusieurs journaux ont donné des nouvelles inquiétantes du général Ch. Ibanez de Ibero (de Madrid), correspondant de l'Institut. Heureusement une dépêche rassurante sur l'état de santé de ce savant a été communiquée par le colonel Laussedat, directeur du Conservatoire des Arts et Métiers. L'état du général espagnol s'améliore de jour en jour.

— A l'observatoire de Grignon, on a étudié de singulières variations de couleurs de la planète Mars. De larges places ont paru d'un jaune rougeâtre; ce qu'on appelle les canaux ont passé du bleu au gris bleuâtre; une tache blanche s'est montrée dans la région équatoriale. En dehors de toute hypothèse, ces phénomènes de coloration indiquent qu'ils sont dus moins à la qualité intrinsèque de matériaux constituant la planète Mars qu'à la manière dont ils réfléchissent pour nous la lumière du Soleil. Cette conclusion, qui n'a pas paru très claire à M. Bertrand, nous semble, en effet, très obscure.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Les machines a vapeur. — Une statistique récente évalue à 46 millions de chevaux-vapeur la puissance des machines qui travaillent actuellement dans le monde entier sous l'impulsion de cette seule force motrice : la vapeur d'eau. Ces machines remplacent un milliard neuf cent vingt-cinq millions d'hommes de peine! Voilà de curieux renseignements et ce ne sont pas les seuls que renferme le récent ouvrage publié par M. Amédée Guillemin à la librairie Hachette sur *les Machines à vapeur et à gaz.*

Une baleine monstre. — A Copenhague est exposée en ce moment une baleine qui a été capturée près de l'île de Fionie.

Ce monstre marin a une longueur de 22 mètres et pèse 35,000 kilogrammes.

Cette baleine va être dépecée : la graisse et l'huile seront mises en vente. Le squelette est destiné au musée zoologique de l'université de Copenhague.

La fusée photographique. — La chambre noire est cylindrique, avec douze lentilles disposées sur la paroi à des intervalles réguliers. Les rayons lumineux qui traversent chacune d'elles sont protégés par des cloisons A (*fig.* 2). Une plaque sensible C est placée au milieu

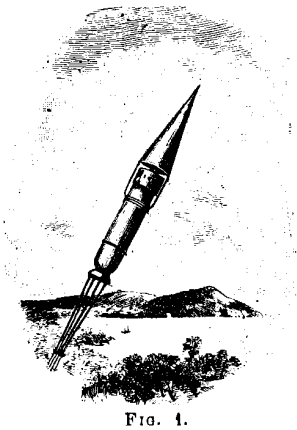


Fig. 1.

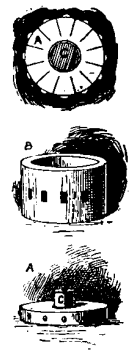


Fig. 2.

de la chambre. Une enveloppe circulaire B, percée d'ouvertures munies de volets, protège les lentilles. Les volets sont disposés de telle façon qu'au moment où la fusée au bout de sa course commence à tomber, ceux-ci s'ouvrent et se ferment, permettant ainsi à la plaque C, sensible d'être impressionnée. La figure 1 nous montre l'ensemble de la fusée, qui reste attachée à la terre par une corde.

Loch permanent. — Ce loch, qui indique d'une façon permanente la vitesse des navires, depuis 4 jusqu'à 25 nœuds, a été imaginé par M. *Jules Michel*, ingénieur civil. Il se compose de deux parties distinctes : 1° l'appareil loch-moteur proprement dit, qui est fixé à la ligne de traîne, et 2° un cadran enregistreur, que l'on peut placer à bord, à l'endroit jugé le plus convenable.

Le loch-moteur est en bronze, de forme cylindro-conique, et pèse 2 kilogr. 500. Il est muni d'une tige centrale creuse, mise en communication avec le cadran au moyen d'un tuyau en caoutchouc de 8 millimètres de diamètre extérieur et de 3 millimètres intérieur. Ce petit tuyau suit la ligne de traîne dans toute sa longueur, et ligne et tuyau sont enveloppés de toile pour éviter les avaries.

Quand le navire est en marche, l'eau s'introduit dans l'appareil moteur, sort par l'arrière, et la vitesse du navire établit un vide partiel dans la tige centrale, et par conséquent dans le petit tuyau en caoutchouc, qui le transmet au cadran enregistreur. Celui-ci est construit de façon à avoir une sensibilité suffisante pour indiquer une vitesse de sillage allant de 4 à 25 nœuds.

Il est bon d'ajouter qu'un seul loch-moteur peut faire fonctionner plusieurs cadrans en même temps; ce qui permet d'en placer un sur la passerelle et l'autre dans la chambre du capitaine, par exemple. L. F.

Le Gérant : P. Genay.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

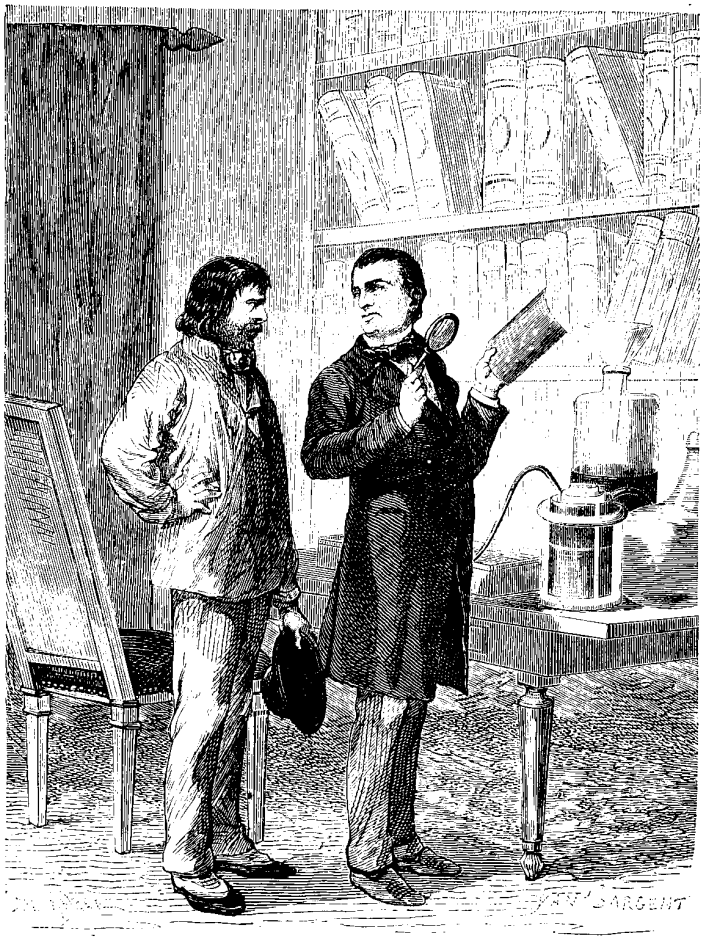
ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

—

L'EXPOSITION DE GALVANOPLASTIE

Il y a eu cinquante ans, le 24 décembre 1888, qu'un journal officiel de Saint-Pétersbourg annonça la découverte de la galvanoplastie qui venait d'être faite, à l'université de Dorpat, par Maurice-Hermann Jacobi, membre de l'Académie impériale. En l'honneur de cet événement, si important dans l'histoire des sciences, le gouvernement russe a convoqué une Exposition de galvanoplastie qui sera incessamment ouverte sous les auspices de l'empereur Alexandre III et que l'on prépare activement en ce moment.

Quoique né à Potsdam, Jacobi se fit remarquer par



... Il fit venir devant lui l'ouvrier et lui adressa une admonestation sévère.

le zèle avec lequel il défendit la grande cause de l'adoption du système métrique français. A deux reprises différentes, il vint à Paris pour prendre part aux travaux de la commission internationale. Il rédigea dans notre langue, qu'il parlait fort bien, un ouvrage spécial, imprimé aux frais de l'Académie des sciences de Pétersbourg, afin de démontrer à ses compatriotes d'adoption l'intérêt qu'ils auraient à renoncer à leurs unités nationales.

Il n'est pas sans intérêt d'ajouter que la découverte de la galvanoplastie est le fait d'un hasard, comme tant d'autres inventions importantes, ce qui ne diminue en aucune façon son importance. En effet, si les rencontres heureuses sont fréquentes dans l'histoire des sciences, en revanche les hommes de génie qui savent en profiter sont rares.

Jacobi construisait une pile Daniell monstre pour mettre en mouvement le moteur électro-magnétique qu'il destinait au premier bateau électrique qui ait navigué réellement sur un fleuve. Mécontent de sa batterie, il la démonta pour lui donner une forme plus commode. Mais en manipulant les cylindres de cuivre, il s'aperçut que l'un d'eux portait une feuille du même métal qu'il eut beaucoup de peine à décoller.

Le grand physicien s'imagina que le tourneur en métaux qu'il avait employé l'avait trompé, et que, n'ayant pas un cylindre d'un diamètre suffisant, il l'avait doublé avec un bout de tôle rapporté. En conséquence, il fit venir devant lui l'ouvrier et lui adressa une admonestation sévère.

Mais celui-ci protesta avec tant d'énergie et d'indignation que Jacobi regarda de plus près la prétendue tôle. Il reconnut à sa grande surprise que les traits de lime que l'ouvrier avait donnés sur le cylindre se trouvaient reproduits avec une fidélité surprenante.

Il n'en fallut point davantage pour que Jacobi reconnût l'origine électrique des dépôts, et se mît en mesure de reproduire artificiellement ce qui n'avait été que le résultat d'un heureux hasard.

Le premier objet sur lequel il s'exerça fut une plaque de cuivre qui avait servi à l'impression de ses cartes de visite. Le succès de la reproduction fut assez grand pour que, tout en continuant ses essais, il crût devoir envoyer en France l'échantillon qu'il avait obtenu. Il le confia au général Bazaine, officier français, natif de Metz, qui était au service de la Russie depuis le traité de Tilsitt, et qui retournait en France pour rétablir sa santé. Mais, quoique le général Bazaine ne fût pas de la famille du maréchal, il négligea complètement de s'acquitter de la mission qu'il avait acceptée. L'Académie des sciences de Paris ne reçut pas le dépôt qui lui était destiné. Heureusement personne ne devança Jacobi pendant les délais résultant de la négligence de son fondé de pouvoir. Il eut le temps de préparer une planche parfaitement réussie, qui fut présentée au mois d'octobre à l'Académie de Saint-Pétersbourg et mise sous les yeux de l'empereur Nicolas, avant qu'aucun autre physicien eût obtenu un succès comparable. Les compétiteurs de Jacobi ne publièrent leurs travaux qu'au milieu de l'année 1839, et par conséquent ses droits sont incontestables.

C'est encore à Jacobi que l'on doit l'invention des torpilles sous-marines dormantes dont on a fait tant d'usage dans la défense des côtes. Cette application eut lieu dans la Baltique, et on lui attribue la retraite des flottes alliées qui ne poursuivirent pas leurs opérations contre les côtes de Russie après la prise de Bomarsund.

Jacobi était de taille moyenne, très accueillant et très sympathique. En 1867, nous avons eu l'occasion de nous trouver en même temps que lui dans la nacelle du ballon captif de Henri Giffard. Nous avons publié dans les *Voyages aériens* un récit de notre entrevue, qui fut suivie de l'échange de plusieurs lettres et dont nous avons conservé le plus agréable souvenir.

W. DE FONVIELLE.

LES FREINS AUTOMATIQUES — Les journaux russes annoncent qu'un étudiant de l'institut des ingénieurs civils, M. Félix Kurmann, a trouvé le principe d'un appareil faisant fonctionner instantanément, dès qu'un train a déraillé, tous les freins automatiques de ce train, sans qu'il y ait besoin de produire la rupture des tuyaux d'air de l'appareil. Le ministère des voies de communication a approuvé l'idée de M. Kurmann.

ICHTYOLOGIE

LES POISSONS A VENIN

ET LES POISSONS VÉNÉNEUX

Les poissons, dont beaucoup occupent sur nos tables un rang de faveur et qui sont dans le monde entier une ressource précieuse pour l'alimentation, peuvent entraîner parfois, pour l'homme, de sérieux dangers. Sans parler des morsures des poissons de grande taille, des requins, par exemple, dont les terribles dents enlèvent des quartiers de chair aux baigneurs imprudents, nous voulons insister sur les accidents que peuvent occasionner les poissons par piqûre et par empoisonnement. Dans l'un et l'autre cas, un principe toxique est introduit dans l'organisme de la victime, mais le mode d'action est différent. Lorsqu'il y a piqûre, le venin du poisson pénètre dans la plaie que déterminent les épines et piquants servant d'organes de défense. Dans ce cas, les poissons agissent à peu près à la manière des serpents, des insectes, des scorpions. Ce sont des poissons à venin ou vulnérants. Lorsqu'il y a empoisonnement proprement dit, le principe toxique est ingéré quand le poisson est employé comme aliment; on peut appeler poissons vénéneux ceux qui amènent des troubles organiques analogues à l'empoisonnement.

Parmi les poissons à venin, on peut citer comme particulièrement dangereux, le *trachinus draco*, ou *vive commune*, ainsi que d'autres espèces du même genre, le *trachinus vipera* ou *petite vive*, le *trachinus aranea*, appelé *iragne* dans le midi de la France. La vive commune ou grande vive se trouve sur toutes les côtes de France, dans la Méditerranée et dans l'Océan; elle a de 20 à 30 centimètres de longueur, quelquefois 40. Elle porte sur la tête des épines fort aiguës au nombre de huit, dont deux à la partie postérieure de la pièce osseuse appelée opercule, ce sont les plus dangereuses. En outre, la nageoire dorsale est garnie de rayons épineux.

C'est vraisemblablement la vive que Pline désignait sous le nom de *draco* (*Hist. nat.*, XXXII, 53). Ce poisson a, dit-il, sur les branchies des aiguillons dirigés vers la queue, et lorsqu'on le prend à la main, il pique comme un scorpion. Ambroise Paré relate aussi l'exemple d'une femme qui fut piquée d'une épine de vive et dont le bras tomba promptement en mortification, ce qui occasionna sa mort; un autre cas qu'il cite fut suivi de guérison. Les observations recueillies de nos jours sont très nombreuses. La piqûre de la vive cause une forte douleur et peut entraîner des accidents divers, fièvre, enflure, panaris, phlegmon, etc., selon les cas. Les piqûres présentent quelquefois le même danger quand l'animal est mort. A une époque, des règlements de police obligèrent les pêcheurs à couper les épines des vives avant de les mettre en vente; tombés en désuétude dans l'Ouest, ils sont encore observés sur les bords de la Méditerranée, à Cette notam-

ment où les vives de grande taille sont toujours dépouillées de leurs épines avant d'être portées au marché.

Quelle est la véritable cause de ces accidents? Sont-ils dus seulement à la déchirure de la chair par des pointes acérées, munies souvent de dentelures, ou faut-il les attribuer à l'action d'un venin? L'existence d'un venin chez certains poissons a été niée par les uns, soupçonnée par d'autres, aujourd'hui elle peut être affirmée.

Le Dr Nadeaud, médecin de la marine, a démontré, en 1864, que certains poissons possèdent un appareil spécial de sécrétion toxique. Il a fait des expériences sur le *synanceia brachio* qui habite l'île de Taïti et qui y est connu sous le nom de *nohu* ou *nuhu*. C'est un poisson dangereux, qui blesse fréquemment les baigneurs et les indigènes qui roulent leur pirogue vers le rivage. Le Dr Nadeaud a constaté, à la base des épines, la présence de vésicules sécrétant un venin.

Günther, dans son *Catalogue of the fishes of the British Museum*, terminé en 1870, a reconnu aussi que certains poissons possèdent un véritable venin.

Enfin, MM. Gressin et Bottard ont également découvert ce venin avec la glande qui le sécrète chez le *trachinus draco* et le *trachinus vipera*. (*Union médicale*, 14 août 1884.) La glande qui contient le suc se trouve au fond de culs-de-sac membraneux situés à la base et de chaque côté des épines. Lorsque l'épine pénètre dans un corps étranger, sa base fait pression sur la glande et le venin s'écoule. C'est un mécanisme assez semblable à celui que l'on observe chez la vipère; mais, au lieu d'être introduit dans la plaie par un canal central comme celui de la dent des serpents, le venin suit deux canalicules placés symétriquement de chaque côté de l'épine. MM. Gressin et Bottard ont inoculé ce venin à des batraciens, à des poissons, à des oiseaux et à de petits mammifères. Ces animaux sont morts rapidement, en donnant les signes d'une vive douleur et après avoir éprouvé des convulsions et des contractions musculaires.

La plupart des poissons à venin appartiennent à l'ordre des acanthoptérygiens, caractérisé par la présence de rayons épineux aux nageoires. Il faut principalement citer, outre les espèces du genre trachinus et le nohu nommés ci-dessus, les *chabots* (*cottus*), la *scorpæna diabolus*, connue sous le nom de *diable de mer*, plusieurs *acanthurus* ou *chirurgiens* et le *dactylopterus volitans*, ou *poisson volant*. Enfin, dans le sous-ordre des gymnodontes, les genres *diodon* et *tetrodon* fournissent des espèces également dangereuses.

Les poissons vénéneux produisent des accidents bien plus graves encore et provoquent chez ceux qui en font usage tous les symptômes de l'empoisonnement; il n'est pas rare qu'ils entraînent la mort.

Les propriétés toxiques des poissons étaient connues dès les temps les plus reculés. Hippocrate rapporte que les Grecs évitaient anciennement de se nourrir de poisson, parce que certaines espèces étaient nuisibles à l'organisme. Alexandre le Grand avait défendu à ses soldats de manger du poisson, étant convaincu que quelques espèces pouvaient déterminer des maladies de peau. Galien assure que la *muræna conger*, employée comme aliment, cause un dérangement des organes digestifs et une grave perturbation du système nerveux. Il paraîtrait qu'au Japon il existait, au XVIIe siècle, une loi en vertu de laquelle les enfants des officiers et soldats morts pour avoir mangé d'un poisson vénéneux appelé *fugu* perdaient le droit de succéder aux emplois de leurs pères. Aujourd'hui on se borne, dans le même pays, à punir d'une amende la vente, sur les marchés, de poissons vénéneux. Dans quelques autres pays également, l'autorité gouvernementale a pris des mesures de protection, soit au moyen de lois et de règlements défendant la vente de poissons reconnus vénéneux, soit en signalant les poissons dangereux aux navires qui arrivent dans les ports.

Les poissons toxicophores sont particulièrement nombreux dans certaines régions, au Japon, à la Nouvelle-Calédonie, dans les Antilles, au Brésil, au cap de Bonne-Espérance. Plusieurs espèces toxiques viennent d'être signalées aussi à l'île de Saint-Barthélemy par le Dr Marestang (1). D'après le Dr Tissot, il n'y a pas de poissons vénéneux en Tunisie (2).

Nous énumérerons les principaux poissons vénéneux en suivant l'ordre zoologique. Dans le sous-ordre des gymnodontes, le poisson-lune et divers *diodons* et *tétrodons* sont certainement vénéneux. Le tétrodon scélérat, du Cap, est tellement dangereux que, outre les avertissements par affiches, on a cru utile, paraît-il, d'exposer un de ces poissons dans un bocal sur la place de la ville du Cap.

Dans l'ordre des physostomes, on doit citer quelques espèces de la famille des clupéides, telles que la sardine des Antilles (*clupea humeralis*), le *cailleu-tassart* (*meletta thrissa*), sorte de hareng qui habite les mers des Antilles et de Chine et les côtes du Brésil, et la mélette vénéneuse (*meletta venenosa*), très répandue dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie et des îles voisines. Nous savons, par un rapport en date de 1856, que, parmi cinquante hommes de l'équipage du *Catinat* qui firent usage de ce dernier poisson, à Balade, trente présentèrent des symptômes d'empoisonnement plus ou moins graves et cinq moururent.

Les poissons vénéneux les plus nombreux appartiennent aux acanthoptérygiens. Ce sont ceux qui nous restent à mentionner. Parmi les percoïdes, plusieurs espèces du genre *serranus*, qui vivent à la Martinique, à la Guadeloupe ou à La Havane, peuvent devenir très dangereuses. L'*anthias jocu* (*mesoprion jocu*), appelé aux Antilles *sarde à dents de chien* ou *vivaneau*, est très vénéneux.

Dans la famille des sparoïdes, on doit citer le *pagre* (*sparus pagrus*), le *chrysophrys sarba*, appelé *perroquet* ou *gueule pavée* à l'île Maurice et répandu aussi à Pondichéry, enfin le *lethrinus mambo* de la

(1) *Archives de médecine navale*, mars 1888, p. 167.
(2) *Rapport médical sur la campagne de l'aviso* le Hussard (*Arch. de méd. nav.*, juin 1888, p. 470.)

Nouvelle-Calédonie. La famille des triglidés fournit la *scorpæna grandicornis*, connue à La Havane sous le nom de *rascasse*, à la Martinique sous celui de *crapaud de mer* et à Saint-Domingue sous celui de *rascasse vingt-quatre heures*, à cause de la rapidité des accidents toxiques qu'il provoque. Nous complétons cette liste succincte des principaux poissons vénéneux en mentionnant, dans la famille des scombéroïdes, le thon commun, fréquemment toxique à la Martinique et à la Guadeloupe, ainsi que la *fausse carangue*, très redoutée à La Havane; et enfin, dans la famille des gobioïdes, le *gobius criniger* ou *calououlouvé* de Pondichéry.

Le principe toxique des poissons agit avec une grande promptitude et affecte le système nerveux ainsi que les organes glandulaires de la partie supérieure du tube digestif. D'après les observations du Dr Rémy (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1883, p. 263), les symptômes d'empoisonnement commencent par des troubles nerveux, de la céphalalgie, des vomissements, et continuent par des phénomènes convulsifs, la paralysie et la difficulté de respirer pouvant amener la mort.

Quelle est au juste la cause de ces propriétés toxiques des poissons? Bien des explications en ont été données. On les a attribuées aux substances dont les poissons se nourrissent, holothuries, méduses, mollusques, zoophytes, etc. Quelques naturalistes ont prétendu que la toxicité des poissons coïncidait avec l'apparition de certaines espèces de monades à la surface de la mer. On a allégué l'existence de bancs de cuivre sous-marins, les maladies particulières à certains poissons, l'infection des eaux par des substances corrompues; on a fait intervenir aussi les parasites. Mais aucune de ces explications ne paraît s'appuyer sur des observations assez précises. Il semble aujourd'hui acquis définitivement que la toxicité des poissons est due à un certain état des œufs au moment du frai.

Cette explication concorde parfaitement avec diverses observations faites depuis longtemps. On avait remarqué que les propriétés toxiques des poissons ne se manifestaient pas à toute époque de l'année, qu'elles variaient avec l'âge des poissons et que les poissons adultes étaient seuls vraiment vénéneux. Enfin, tandis que certains savants, parmi lesquels Linné, avaient supposé que le poison se trouvait localisé dans la tête du poisson et que d'autres attribuaient à la chair elle-même des propriétés vénéneuses, des observations plus attentives ont démontré que le principe toxique est concentré dans certaines parties du corps des poissons, et notamment dans le tube digestif, le foie, les œufs.

M. de Rochas, l'un des premiers, a attribué les accidents causés par les poissons à l'action du frai, par conséquent à leur âge, et il a constaté le fait pour certaines espèces de la Nouvelle-Calédonie. MM. Fonssagrives et Leroy de Méricourt, en 1861, se sont rattachés à la même théorie, tout en souhaitant qu'il soit fait des expériences plus complètes encore. Les recherches du Dr Rémy, au Japon, et celles du Dr Savtschenko (*Atlas des poissons vénéneux*, Saint-Pétersbourg, 1886) sont tout à fait concluantes en ce qui touche les espèces de la famille des tétrodons; ils ont provoqué chez des chiens les mêmes symptômes d'empoisonnement que ceux observés chez l'homme, en leur faisant manger des œufs et des organes génitaux de poissons. Il paraît donc certain que la cause de l'empoisonnement par les poissons réside dans un état particulier des œufs à l'époque de la fécondation et de la ponte.

Enfin, il convient d'ajouter en terminant ces considérations sur les principes toxiques des poissons que, d'après une découverte récente, les anguilles et les poissons de la même famille contiennent dans le sang un venin comparable à celui de la vipère. De même que le venin des serpents, il peut être avalé sans danger, mais introduit dans le sang, il est de nature à entraîner la mort. L'inoculation du sang d'anguille faite à divers animaux les a fait mourir rapidement.

Gustave REGELSPERGER.

GÉNIE CIVIL

LE CANAL DE PANAMA

Au moment où l'attention générale se porte sur l'œuvre difficile entreprise dans l'Amérique centrale par M. de Lesseps, nous empruntons à un excellent journal de Bruxelles, l'*Indépendance belge*, les détails qui suivent sur le canal de Panama.

Jamais on a remué un volume de terres équivalent aux immenses terrassements qui se font à travers l'isthme qui relie les deux Amériques.

Le tracé du canal rencontre plusieurs des sommets qui abondent dans l'orographie de cette région. Les sommets rencontrés sont la Culebra (190 m.), le Nitro (138 m.), la Luisa (170 m.) et le Paraiso (152 m.). De plus se présentent des cours d'eau et des torrents, notamment le Chagres, impétueux en certaines saisons au point de tout inonder. Il a fallu des travaux de défense tout spéciaux, fort coûteux et imprévus dans les devis.

De nouvelles difficultés proviennent encore du climat.

On sait qu'il existe déjà depuis un certain nombre d'années une ligne de chemin de fer allant de Colon à Panama.

C'est en 1879 qu'un congrès international d'ingénieurs réunis à Paris adopta, parmi les divers projets présentés, le tracé en exécution dû à MM. Wyse et Reclus, officiers de la marine française et concessionnaires du gouvernement colombien.

Ce tracé avait 73 kilomètres de long et comprenait un canal de niveau, c'est-à-dire sans écluses et à ciel ouvert. Le largeur au plafond était de 22 mètres et de 40 au plan d'eau. La profondeur d'eau était de 9 mètres.

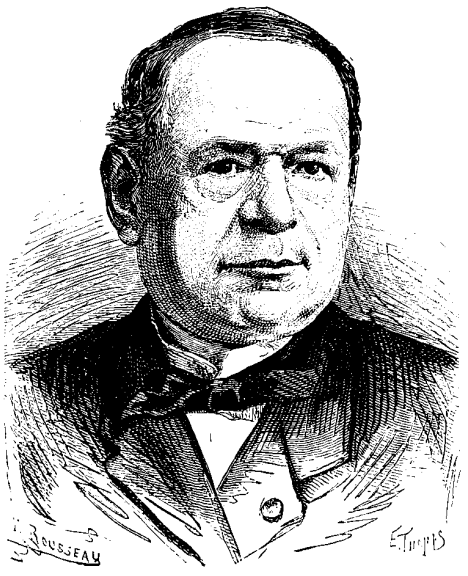
Une société présidée par M. de Lesseps fut fondée

au capital de cinq cents millions, et dès 1881 les travaux commençaient.

Mais l'attaque du sol fit voir d'énormes difficultés imprévues. Le terrain, étudié fort sommairement, était d'une grande dureté, difficilement attaquable; et surtout enfin le calcul des terrassements à effectuer avait été déplorablement fait. Au lieu de 100,000,000 de mètres cubes de déblais, on arriva à 140,000,000 de mètres cubes, chiffre qui demeure encore très en dessous de l'exactitude.

Des contrats furent faits avec les plus grands entrepreneurs qui s'engageaient au prix de 1 fr. 50 le mètre cube; et en 1883 les chantiers, en pleine activité, comptaient un effectif de onze mille ouvriers.

Mais la difficultée capitale, c'est la traversée de la Culebra par une tranchée de près de 15 kilomètres de long et atteignant en certains points la hauteur effrayante de 150 mètres. Les déblais de cette seule tranchée colossale nécessitent le transport de plus de 60 millions de mètres cubes.



Maurice-Hermann Jacobi.

Comme on voyait pendant ce temps le devis déjà plusieurs fois dépassé, on fut effrayé de l'immensité des travaux, et, en 1887, on abandonna le projet du canal de niveau pour un canal à écluses, ce qui augmente les difficultés d'exploitation, mais diminue considérablement les terrassements à faire.

Le canal provisoire à écluses, projeté de l'avis conforme et unanime de la commission supérieure consultative des travaux, a pour principe l'établissement, dans le massif central, d'un bief supérieur qui permettra de continuer les travaux du canal à niveau.

Le tracé du canal à biefs diffère très peu du tracé antérieur. Il n'y a que quelques déplacements d'axes pour mieux utiliser les déblais déjà exécutés.

Le canal ayant son origine dans la baie de Limon, sur le versant de l'Atlantique, reste au niveau moyen de la mer à Colon jusqu'au kilomètre 22,7, où l'on se propose d'établir une première écluse du système de 8 mètres de chute. Une deuxième écluse, également de 8 mètres de chute, sera construite au kilomètre 37,2. Puis successivement deux écluses de 11 mètres de chute aux kilomètres 43,8 et 46,3.

Il y aura donc en totalité dans l'escalier de géants ainsi établi sur le versant de l'Atlantique quatre écluses rachetant la pente naturelle du sol jusqu'au bief de partage dont le plan d'eau est à l'altitude + 38 mètres.

Du côté du Pacifique le canal redescend par trois écluses de 11 mètres de chute à établir aux kilomètres 52,2, 57,8 et 61,8 et une écluse de 8 mètres de chute au kilomètre 59,1.

On rachètera ainsi la différence de niveau de 41 mètres existant entre l'altitude + 38 du bief supérieur et la cote — 3 des basses mers de vives eaux à Panama.

Peut-être en cas de circonstances difficiles, rencontrées au cours de l'exécution des travaux, la compagnie, afin de gagner encore du temps en diminuant le cube de terrassements à effectuer, surélèvera-t-elle de 11 mètres le bief supérieur, en portant temporairement le plan d'eau de ce bief à l'altitude + 49. Cela entraînerait la construction d'une cinquième écluse sur chacun des versants aux kilomètres 49,5 et 56,7.

Dans chaque bief d'écluse, le profil normal adopté pour le canal à niveau est maintenu. La largeur des portes sera de 18 mètres. La longueur utile des écluses de 180 mètres.

A l'entrée, côté Colon, le plafond du canal aura 180 mètres de largeur sur 3 kilomètres, et à la sortie, côté de Panama, 50 mètres de largeur sur 6 kilomètres. De la Bocca, versant du Pacifique, jusqu'à Naos, le chenal en mer aura 50 mètres de largeur.

La construction d'écluses aussi vastes avec des chutes de 11 mètres a présenté de grandes difficultés, car l'on ne pouvait songer à employer — tant au point de vue de la résistance qu'à celui de la manœuvre d'ouverture — un système de portes busquées analogue à celui que nous voyons fonctionner sur des canaux où la chute n'est que de 2 à 4 mètres.

La difficulté à été résolue par M. Eiffel, le constructeur parisien, qui a imaginé des portes roulantes formées de caisses métalliques à fortes nervures et portées par des galets de suspension par une sorte de petit pont tournant jeté au-dessus de la porte. Cette porte, ou ce caisson, roule normalement à l'axe du canal et vient se garer dans un logement taillé dans le mur perpendiculairement à l'axe du sas. La porte une fois dans son logement, le pont tournant qui a servi à supporter le mouvement de la porte s'efface à son tour par rotation, et la voie est ouverte.

M. Eiffel est, par contrat, chargé de la construction complète de ces écluses avec leurs engins de fermeture et de manœuvre, y compris l'exécution de tous les ouvrages accessoires et de toutes les fouilles néces-

saires. Pendant que les excavations des sas se pratiquent actuellement dans l'isthme, les portes d'écluses et les divers engins se construisent en France.

La construction des grandes parties roulantes a été répartie entre les usines de M. Eiffel à Levallois-Perret et les chantiers de la Loire à Nantes.

Trois écluses d'amont sont déjà terminées, dont deux sont démontées et prêtes à être expédiées. Cinq autres seront exécutées dans le délai de cinq mois.

Une porte d'écluse d'amont pèse 230 tonnes, se démonte en 110 morceaux et occupe un volume de 750 mètres cubes. Sa hauteur est de 10 mètres; sa longueur est de 24 mètres et son épaisseur de 3 mètres. Les portes d'écluses d'aval, plus grandes, ont 21 mètres de haut, 24 mètres de long et 4 mètres de large.

Le seuil au-dessus duquel sont suspendues ces portes et contre lequel elles viennent s'appliquer à chaque éclusée est formé de plaques de fonte noyées dans une couche de béton de 3m,50 d'épaisseur.

Ce système de portes roulantes, en forme de caissons rectangulaires, est celui qui semble devoir s'appliquer le mieux à de grandes chutes.

Pour ce qui concerne l'organisation de l'exploitation du canal de Panama, nous trouvons des renseignements très précis dans une étude de M. l'ingénieur Cossoux publiée par le *Journal des installations maritimes*.

Les dispositions adoptées pour le canal de Panama sont celles qui comportent le minimum de dépenses. Le canal sera à simple voie, et ses écluses seront simples. Un garage sera nécessaire à l'aval de l'écluse inférieure de chaque versant. Le bief n° 3, dont le plan d'eau sera à la cote 27, formera un bassin intérieur déjà creusé par suite des travaux exécutés pour le canal à niveau et sera un garage supplémentaire permettant de parer aux circonstances exceptionnelles.

Les navires passeront en convois. Dans les grands biefs et dans les parties maritimes, ils auront une vitesse de 10 kilomètres à l'heure; dans les biefs courts, c'est-à-dire dans ceux qui auront moins de 2,400 mètres de longueur, la vitesse sera de 3 kilomètres 600 à l'heure, correspondant à une vitesse de 1 mètre par seconde.

La durée d'occupation d'un sas d'écluse, y compris le temps nécessaire pour l'entrée et la sortie, sera de soixante minutes par navire isolé ou par deux navires passant simultanément.

Les navires pourront donc se succéder dans les écluses à un intervalle d'une heure.

Un navire marchant isolément nuit et jour mettra pour passer d'un océan à l'autre dix-sept heures.

Les convois seront les uns réguliers et journaliers, pour le trafic habituel; les autres exceptionnels, pour les jours d'encombrement. Les convois réguliers auront deux croisements.

Le nombre maximum des navires pouvant constituer le convoi journalier devra être tel que la durée d'occupation par le convoi de la partie éclusée du canal soit égale à vingt-quatre heures.

La durée moyenne du parcours, pour les navires transitant en convois, sera de dix-neuf heures d'un océan à l'autre.

Les convois exceptionnels, quand ils seront nécessaires, seront intercalés dans les convois réguliers et stationneront dans le bief n° 3 pour laisser passer les convois réguliers.

Les convois réguliers occuperont les écluses pendant vingt heures sur quarante heures; celles-ci seront donc disponibles pour les convois exceptionnels pendant vingt-huit heures, soit pendant quatorze heures pour le convoi montant et quatorze heures pour le convoi descendant.

Le tonnage moyen par éclusée peut être estimé à 2,500 tonnes.

Les convois réguliers, s'ils étaient complets, donneraient un trafic journalier de 25,000 tonnes. Si l'on compte soixante-cinq jours de chômage, il reste trois cents jours de navigation, correspondant à un trafic annuel de 7,500,000 tonnes.

Si les navires ne se présentent à l'entrée du canal avec assez de régularité pour que les convois réguliers suffisent à tous les besoins du trafic, les convois exceptionnels obvieront aux encombrements qui pourront se produire et assureront la réalisation du trafic annuel annoncé.

MÉTÉOROLOGIE

THEORIE DE L'AURORE BORÉALE

M. S. Lemstrom, professeur à l'université d'Helsingfors, est l'auteur d'une belle étude sur les phénomènes produits par les courants électriques de l'atmosphère. Cette étude (1) renferme entre autres une théorie de l'aurore boréale qu'il est intéressant de signaler.

La totalité de l'électricité positive est distribuée de la manière suivante dans l'atmosphère. Une partie, probablement la moindre, reste dans les couches inférieures et se manifeste par les phénomènes de l'électricité atmosphérique. Une autre partie demeure dans la vapeur d'eau condensée dans la région des nuages: on reconnaît sa présence par ces grands phénomènes du tonnerre et de l'éclair, immense étincelle électrique jaillissant entre deux nuages ou d'un nuage à la Terre. Si nous supposons deux couches nuageuses situées au-dessus l'une de l'autre, l'électricité s'y distribuera de telle sorte que la couche supérieure sera électrisée négativement en haut et positivement en bas, et il en sera de même pour la couche inférieure. Cette distribution, produite par l'influence du conducteur supérieur qui est positif et la Terre qui est négative, a pour conséquence une décharge violente entre les deux nuages.

« Une troisième partie de l'électricité est conduite par la vapeur elle-même dans les hautes régions de

(1) *L'Aurore boréale*, par S. Lemström. (Paris, librairie Gauthier-Villars.)

l'atmosphère, où elle atteint le conducteur atmosphérique sur lequel elle se distribue, de telle sorte qu'en moyenne la quantité d'électricité répandue sur chaque unité de surface de l'un et de l'autre conducteur est de 9 pour 100 plus considérable aux environs des pôles qu'à l'équateur. Dès lors la force attractive réciproque, c'est-à-dire celle avec laquelle les deux électricités tendent à vaincre la résistance de la couche d'air isolante, est au moins de 20 pour 100 ou 1/5 plus grande aux environs des pôles qu'à l'équateur.

« Remarquons que l'état électrique négatif de la Terre pourrait développer par influence de l'électricité positive sur le conducteur atmosphérique dont le fluide négatif serait repoussé vers les limites extrêmes de l'atmosphère. La distribution resterait cependant la même.

« Si la première cause prédomine, il arrivera qu'aux endroits où les causes de la production de l'électricité agissent avec le plus d'énergie, c'est-à-dire dans la zone torride, il s'établira de bas en haut un courant d'électricité positive qui prendra un signe contraire à mesure qu'on s'approchera des pôles. Inversement, si la seconde cause prédomine, il se fera en tous les points de la Terre un courant d'électricité positive, se dirigeant de haut en bas et dont l'existence croîtra d'autant plus qu'on se rapprochera davantage des régions polaires.

« C'est ce courant électrique de haut en bas qui est la cause de l'*aurore boréale*. Considérons ce qui se passe dans une *zone* environnant le pôle nord de la Terre. En bas se trouve la Terre négative, en haut le conducteur atmosphérique qui est positif, et dans l'intervalle une couche d'air isolante dont la résistance doit être vaincue. Admettons que l'électricité ait atteint un potentiel tel que la force d'attraction soit exactement équilibrée par cette résistance; il se fera une neutralisation, si les quantités d'électricité portées par les conducteurs sont augmentées, ou bien si la résistance est diminuée.

« Ce dernier cas se présentera si la zone est atteinte par un vent de sud apportant de la vapeur d'eau qui, par suite du peu d'élévation de la température, se condensera en diminuant ainsi la résistance de l'air ou, ce qui revient au même, en augmentant son pouvoir conducteur. La neutralisation ne peut devenir violente, parce que l'électricité doit venir d'un vaste espace d'air raréfié, bon conducteur, il est vrai, par rapport à l'air à la pression ordinaire, mais pourtant insuffisamment conducteur pour permettre à une grande quantité de fluide de s'écouler au même instant. Si le conducteur atmosphérique conduisait aussi bien que les métaux, la décharge aurait lieu instantanément par un seul éclair.

« Le courant commence donc à s'écouler lentement des couches inférieures de l'air raréfié vers la Terre; l'équilibre électrique est rompu dans tout l'espace environnant où afflue une nouvelle quantité d'électricité qui vient remplacer celle qui s'est écoulée. C'est dans cet espace rempli d'air raréfié qu'apparaissent alors des rayons lumineux, conséquence du courant qui, en général, n'est point assez fort pour les produire dans les couches peu élevées de l'atmosphère. En amenant un courant électrique, mobile dans toutes ses parties, dans le voisinage du pôle d'un barreau magnétique, ce courant se placera, par rapport au pôle, dans une position telle que la force magnétique sur lui sera nulle.

« Les rayons de l'aurore boréale ne sont autre chose que ces courants mobiles et, par conséquent, sous l'influence du magnétisme terrestre, ils doivent se disposer de façon à rester parallèles à la direction de la force totale du magnétisme terrestre; ils deviennent donc parallèles à l'aiguille d'inclinaison. A mesure qu'ils s'élèvent, ils doivent se *rapprocher les uns des autres*, parce que des courants ayant même direction s'attirent mutuellement, et cette attraction augmentera dans les régions les plus hautes, puisque l'intensité du courant sera plus grande par suite de la diminution de la résistance. Ainsi s'explique la disposition si remarquable des rayons de l'aurore boréale. Mais le magnétisme terrestre ne peut aucunement être considéré comme la cause de la lumière polaire; il se borne à la production de l'induction unipolaire et à disposer dans un certain ordre les rayons lumineux déjà existants. »

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

CIRE BLANCHE A PARQUETS. — Les parquets en bois blanc ne doivent pas être cirés avec un encaustique coloré mais bien avec de la cire blanche; or, ce procédé rudimentaire ne donne pas des résultats très satisfaisants, on n'obtient en tous cas pas, avec ce brillant, le glacé qui fait si bien valoir les dessins du bois. Aussi croyons-nous être utiles à nos lecteurs en leur indiquant la composition d'un encaustique, dû au professeur Sothlet, de Vienne, encaustique liquide, blanc, qui sèche en deux heures, et dont il suffit de faire une application deux ou trois fois par an. Il est indispensable de suivre à la lettre le mode de préparation que nous donnons ici; de là dépend le succès. Réduisez en copeaux 500 grammes de cire blanche et cuisez-la dans 5 litres de lessive du savonnier, sur un feu doux, jusqu'à entière dissolution. Après qu'on l'a retirée du feu, la masse continue à bouillonner une demi-heure environ; pendant ce temps on ajoute peu à peu une solution de 35 grammes de carbonate de potasse dans un demi-litre d'eau. Quand le tout ne forme plus qu'une masse d'écume, on y met encore, par petites portions, 70 grammes de sel de verre (écume de verre) dissous dans un quart de litre de lessive de soude, puis 70 grammes de talc de Venise, préalablement broyé avec un peu de lessive; on laisse refroidir en remuant continuellement, puis on ajoute, toujours en agitant, un quart de litre d'alcool fort, et l'encaustique est prêt à être employé.

EMPOISONNEMENT PAR LES ESCARGOTS. — L'escargot peut, dans certains cas, devenir un poison, et l'on a dernièrement constaté, dans le midi de la France, plusieurs cas d'empoisonnement parfaitement caractérisés. Nombre de personnes, après en avoir mangé une plus ou moins grande quantité, ont éprouvé des vomissements, des nausées, des étourdissements, des coliques, etc.,

et il n'a fallu rien moins que des contrepoisons énergiques pour conjurer le danger.

Voici maintenant le résultat des observations que l'on a faites à la suite de ces empoisonnements. Les escargots se nourrissent généralement de végétaux vénéneux pour l'homme, tels que le laurier-rose, la viorne, le fusain, l'euphorbe, etc., les consommateurs qui ont l'imprudence de manger ces mollusques, sans les avoir fait jeûner, risquent d'être empoisonnés du coup, absorbant, sans s'en douter, des matières essentiellement vénéneuses.

Ce qui prouve la justesse de cette observation, c'est que l'on n'a constaté aucun cas d'empoisonnement en hiver, alors que les escargots se tiennent enfermés dans leur coque et qu'ils sont restés pendant longtemps sans prendre aucune nourriture lorsqu'ils sont livrés au consommateur.

MÉTHODE ANGLAISE POUR SALER LE BEURRE. — On prend deux parties de sel de cuisine, une partie de sucre et une partie de salpêtre : on pile le tout et on le mêle parfaitement; on répartit ensuite une once de mélange sur douze onces de beurre, que l'on pétrit à la manière ordinaire, pour que les sels le pénètrent de toutes parts; le beurre ainsi pétri se met dans des vases épais que l'on a soin de bien boucher. Cette méthode, qui permee de conserver le beurre trois années et plus, a encort l'avantage de le rendre ferme et moelleux.

UN VERRE SANS PIED DANS L'EAU. — Si vous enfoncez un verre sans pied dans l'eau et si, le renversant, vous le soulevez de façon à ce que son bord vienne presque affleurer au niveau de l'eau, la pression atmosphérique maintiendra dans ce verre l'eau au-dessus du niveau du



bassin C. Placez maintenant un corps léger, un bouchon de liège, par exemple, sous le verre, en A, vous le verrez s'élever au niveau B. De la même manière, si vous introduisez le fourneau d'une pipe sous le verre et si vous soufflez dans le tube, vous verrez des bulles de gaz s'élever et remplir le verre. C'est la méthode découverte par Priestley et employée aujourd'hui pour recueillir les gaz. Si le gaz à recueillir, l'ammoniaque, par exemple, est soluble dans l'eau, on remplace l'eau par du mercure.

BAINS DE VAPEUR A L'USAGE DE TOUT LE MONDE. — Il consiste à prendre un vase en terre, en cuivre, ou mieux, en bois, comme un seau, dans lequel on met un quart d'eau chaude; le malade sera assis sur une petite planchette placée en travers sur deux chaises dont les dossiers seront tournés de manière à présenter le plus d'écartement possible.

On enveloppera hermétiquement ces deux chaises avec une couverture de laine, de manière que, d'une part, il n'y ait que la tête du malade qui soit dehors, et que, de l'autre, la couverture tombe jusque sur les planches, ne laissant aucun passage à l'air extérieur. On aura la précaution de garnir les parties sexuelles d'un linge, afin de les préserver de la trop forte chaleur qui pourrait les brûler. Le malade appuyant ses pieds sur le premier bâton de chaque chaise, dans cette position, on passera sous la couverture le seau où l'on plongera avec précaution et à l'aide de pincettes, une brique préalablement chauffée et presque rouge. Une seconde brique d'attente également chauffée sera mise dans le seau si on veut donner une plus forte chaleur.

PORTEMANTEAUX EN FER. — Nos figures 1 et 2 représentent deux portemanteaux, formés chacun d'un seul morceau de fer. Leur inventeur, un Américain, leur a

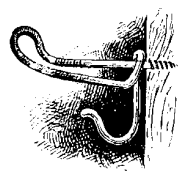


FIG. 1.

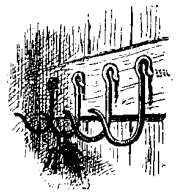
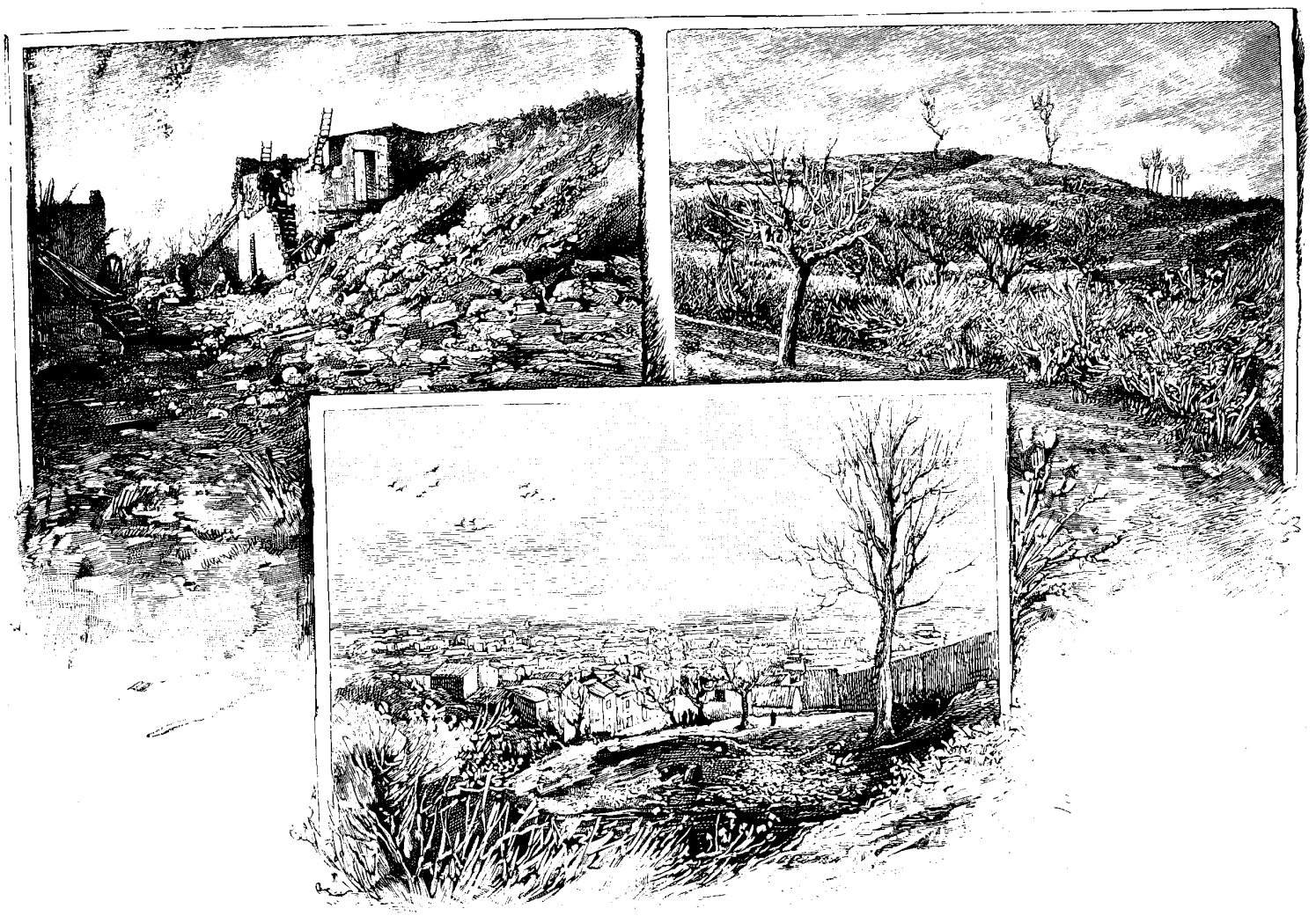


FIG. 2.

donné la forme qui présente la plus grande force de résistance. La figure 1 représente un portemanteau ordinaire à deux crochets et la figure 2 un portemanteau pour garde-robe.

UNE COLLINE QUI S'EFFONDRE

Nous avons déjà eu l'occasion (page 160) de parler de la colline contre laquelle s'élève le village de Bellegarde (Gard) et qui menace de s'effondrer. Nous pouvons offrir aujourd'hui à nos lecteurs une intéressante gravure relative à cet accident produit par les pluies diluviennes qui se sont abattues naguère sur certaines régions du Midi. A droite du village de Bellegarde, en y arrivant par la route de Nîmes, se dresse une colline appelée le Mont-Michel. Dans les premiers jours de janvier, à la suite des pluies, une fissure s'y est déclarée, dont la largeur, de $0^m,75$ au début, n'a pas tardé à atteindre 2 mètres sur 3 ou 4 de profondeur et sur une longueur de 2 kilomètres. La montagne descend ainsi peu à peu (voir notre gravure 1, dont le premier plan reproduit la partie de la montagne qui glisse) et menace d'engloutir les maisons construites à sa base; une d'elles, que montre notre dessin, s'est déjà aux trois quarts effondrée; les autres sont dans la situation la plus précaire. On a dû les faire évacuer, et ces précautions préserveront la commune de plus grands malheurs, mais on sera probablement obligé de construire un barrage en maçonnerie au pied de la colline.



UNE COLLINE QUI S'EFFONDRE. — 1. Maison détruite par la poussée produite par le glissement de la colline.
2. Vue d'ensemble du Mont-Michel, montrant la fissure produite au sommet. — 3. Vue générale de Bellegarde. — D'après les photographies de M. Carlos Braun.

GÉOGRAPHIE

L'AMÉRIQUE

AVANT CHRISTOPHE COLOMB

La presse madrilène s'est récemment occupée d'une question soulevée par un officier des plus distingués du corps de l'infanterie de marine espagnole, à savoir que Christophe Colomb avait déjà connaissance du continent américain (qu'il supposait être l'extrémité orientale de l'Asie), quand il entreprit son premier voyage, en août 1492.

« En effet, dit Sr don Patricio Ferrazon, pas plus tard qu'au x^e^ siècle, un navigateur islandais, du nom de Lief Ericson, fit un voyage de découverte au Groenland et sur les côtes septentrionales de l'Amérique du Nord. Un célèbre historien, Antonio de Herrera, qui vivait du temps du roi Philippe II, avait rapporté le bruit que les peuples de Laponie et de Norvège connaissaient déjà depuis longtemps les « nouvelles terres ». La Société des Antiquaires du Nord, voulant revendiquer pour ces mêmes peuples la gloire de la découverte de l'Amérique et prouver que Colomb ne se mit en route que quand il eut connaissance de ces faits, ordonna la publication de différents documents, dont on a conservé des fragments et qui ne doivent laisser aucun doute sur la question dont il s'agit. N'a-t-on pas retrouvé des traces du passage des Normands sur la côte qui s'étend aujourd'hui entre le Saint-Laurent et le Delaware? des restes d'inscriptions sur des monuments en pierre? Colomb, un des plus grands penseurs de son temps et aussi un des plus habiles navigateurs, s'était rendu à plusieurs reprises en Islande, où il avait pris connaissance des voyages d'exploration de ses contemporains du nord de l'Europe. Une lettre écrite par cet homme célèbre nous apprend qu'il avait navigué en l'année « quatorze cent soixante dix-sept » à cent lieues au large de l'île de Tile. En supposant que l'île de Tile ne soit autre que l'Islande actuelle, nous pouvons admettre assez facilement ce qu'avançait cette Société des Antiquaires du Nord : « que Colomb fit son véritable voyage de « découverte pendant l'année 1477, en atteignant « l'Amérique du Nord, qu'il côtoya jusqu'à l'extrémité « méridionale de la presqu'île appelée Floride. » Et comme l'illustre Génois était aussi un savant, et qu'à cette époque l'astrolabe était déjà connu, il a bien pu se faire qu'il ait pris la position exacte de cette terre; ce qui, du reste, se trouvait confirmé par l'observation de la route suivie par Colomb dans son premier voyage. On remarque, effectivement, qu'il se dirigea tout d'abord vers les îles Canaries, et que, dès lors, il se tint à peu près pendant toute la traversée sous le même parallèle sur lequel sont placées les îles Canaries et la presqu'île de la Floride. »

Ainsi s'est exprimé le colonel dans une communication adressée au journal *El Imparcial*, à la date du 14 juin 1888.

Nous compléterons ces renseignements par la reproduction d'une communication faite par Charles C. Rafn à la Société royale des Antiquaires du Nord. Charles C. Rafn est l'auteur d'un ouvrage publié en 1837 par ladite société, sous le titre d'*Antiquitates Americanæ* ou *Antiquités américaines*, d'après les monuments historiques des Islandais et des anciens Scandinaves. Voyant que cet important travail était peu connu des écrivains européens, il fit un bref résumé de ses conclusions à l'usage des « auteurs d'encyclopédies et de manuels d'histoire ».

Le Danois GARDAR, issu d'une famille suédoise, est le premier des Normands qui en 863 découvrit l'Islande. Deux seuls endroits de ce pays avaient, environ soixante-dix ans auparavant, été visités par des anachorètes irlandais. Onze ans plus tard, en 874, le Norvégien Ingolf commença la colonisation du pays, laquelle fut achevée en soixante ans. Les colons, appartenant pour la plupart aux familles les plus distinguées et les plus éclairées du Nord, établirent en Islande une république florissante. Dans cette île rocailleuse si éloignée, l'ancien idiome primitif du Nord (le danois) se conservait inaltéré. On y consigna, dans les *Eddas*, les poésies et les mythes du peuple, tandis que dans les *Sagas* on déposa les traditions et les récits que les colons y avaient importés des patries scandinaves. C'est ainsi qu'il se forma dans cette île éloignée une littérature historique d'une grande importance.

La situation de l'île et les rapports que la jeune colonie entretint pendant sa première période avec des peuples étrangers devaient nécessairement la porter au développement de l'art de la navigation dont la connaissance était un héritage de ses ancêtres, et lui inspirer ensuite l'envie d'aller à la découverte d'autres pays au delà du grand Océan. Déjà en 877 le navigateur islandais GUNNBIORN vit pour la première fois le littoral montagneux du GROENLAND. Ce ne fut pourtant qu'en 983 que ce pays fut visité par ÉRIC LE ROUX qui y établit, trois ans après, en 986, la première colonie composée d'Islandais émigrés. Cette colonie fut fondée sur la côte sud-ouest du pays, dans la contrée où plus tard, en 1124, fut établi l'évêché de Gardar, qui subsista pendant plus de trois cents ans. Les golfes principaux reçurent les noms des chefs de l'expédition : Éric le Roux fixa sa résidence dans le golfe d'Ericsfiord; Einar, Rafn et Kétil dans les golfes baptisés d'après eux, et Heriulf se fixa sur le promontoire auquel on a donné le nom de Heriulfsnes.

La même année 986, BIARNE, fils de Heriulf, fit voile de l'Islande pour le Groenland, mais chemin faisant il fut entraîné par le vent vers le sud-ouest, et arriva ainsi, pour la première fois, en vue des côtes du nouveau monde, qui plus tard furent visitées par ses compatriotes. En l'an 1000, LEIF L'HEUREUX, fils d'Éric le Roux, entreprit un voyage de découverte dans le but de retrouver les pays aperçus par Biarne. Il descendit dans les contrées dont les côtes lui avaient été décrites par Biarne; il les décrivit plus exactement et leur donna des dénominations conformes à leurs qualités particulières : HELLULAND, d'après les pierres plates qu'on y trouva (aujourd'hui l'île de *Terre-Neuve*), MARKLAND ou terre de bois (*la Nouvelle Écosse*) et VINLAND ou terre de vin (*la Nou-*

velle-Angleterre). Il y fit bâtir des maisons spacieuses, nommées d'après lui LEIFSBUDIR, et s'y fixa pour quelque temps. Un Allemand, nommé Tyrker, qui l'avait accompagné dans ce voyage, y découvrit des vignes, et c'est d'après cette découverte que Leif désigna le pays. Deux ans plus tard, THORVALD, frère de Leif, s'y rendit aussi, et fit faire en 1003 un voyage d'exploration vers le midi le long des côtes, mais il périt l'été suivant, en 1004, dans un voyage vers le nord en se battant contre quelques habitants indigènes.

Cependant, le plus célèbre des premiers explorateurs de l'Amérique est THORFINN KARLSEFNE, Islandais qui, selon les anciennes chroniques, comptait parmi ses ancêtres des Danois, des Suédois, des Norvégiens, des Écossais et des Irlandais, dont quelques-uns étaient même d'une souche royale. En l'année 1006 il visita dans un voyage de commerce le Groenland, et y épousa GUDRIDE, veuve qui l'année précédente, dans un malheureux voyage pour découvrir le Vinland, avait perdu son mari Thorstein, fils d'Éric le Roux. A l'invitation de sa femme, Thorfinn résolut de faire avec elle un voyage en Vinland. Thorfinn s'embarqua à cet effet avec plusieurs compagnons dans trois navires au printemps de l'an 1007. Ils étaient en tout au nombre de 160 hommes. Arrivé dans le Vinland, Thorfinn y fit un séjour de trois ans et eut plusieurs rencontres avec les indigènes. En 1008 sa femme Gudride mit au monde un fils, SNORRE, de qui descendit une famille distinguée en Islande, à laquelle ont appartenu plusieurs des premiers évêques du pays. Son petit-fils, né de sa fille, était le célèbre évêque Thorlak, fils de Runolf, qui publia le premier code ecclésiastique d'Islande. En l'année 1121, l'évêque ÉRIC se rendit du Groenland en Vinland, probablement dans le but de maintenir ses compatriotes habitant le pays dans l'exacte observation de la religion chrétienne.

Les notions données par les anciens écrits sur le climat, sur les qualités du sol et sur les productions du pays, sont conformes aux descriptions récentes. Aussi Adam de Brême, écrivain du XI^e^ siècle vivant hors du Nord, nous rapporte-t-il, selon une relation que lui avait faite Svein, fils d'Astride, roi de Danemark, que le Vinland dut son nom à la circonstance que la vigne y croît de soi-même. Les explorateurs modernes des mêmes contrées ont, par une raison semblable, donné le nom de Martha's *Vineyard* à la grande île située près de la côte. Les anciennes chroniques nous racontent également que le froment (maïs ou *Indian corn*) y croissait naturellement sans y avoir été semé.

Cependant ce qui rend la situation du Vinland et des autres pays découverts toute certaine, c'est principalement l'ensemble des renseignements nautiques, géographiques et astronomiques que nous transmettent les anciens écrits, tels que la distance des différents pays découverts, indiquée en journées ; la description frappante des côtes, principalement des falaises de sable blanc de la Nouvelle-Écosse, des rivages et des dunes le long des bords de la mer au cap God (le KIALARNES et le FURDUSTRANDIR des Scandinaves). Il faut y ajouter l'indication astronomique de la longueur de la journée la plus courte du Vinland, laquelle était de neuf heures, mesure qui place la situation géographique du lieu à la latitude de 41° 24′ 10″, qui est précisément celle des trois promontoires qui bordent les limites de la baie du Mount Hope, où étaient situées les maisons connues sous le nom de Leifsbudir, et où les anciens Normands avaient leur établissement principal auquels ils donnaient le nom de HOP.

VOYAGES EXTRAORDINAIRES

—

MAITRE ZACHARIUS[1]

I

UNE NUIT D'HIVER.

SUITE (2)

Gérande, les pieds cloués à terre, demeurait sans souffle, sans mouvement. Elle voulait et ne pouvait s'approcher de son père. De vertigineuses hallucinations s'emparaient d'elle. Soudain, elle entendit dans l'ombre une voix murmurer à son oreille :

— Gérande, ma chère Gérande ! La douleur vous tient encore éveillée ! Rentrez, je vous prie, la nuit est froide.

— Aubert ! murmura la jeune fille à mi-voix. Vous ! vous !

— Ne devais-je pas m'inquiéter de ce qui vous inquiète ! répondit Aubert.

Ces douces paroles firent revenir le sang au cœur de la jeune fille. Elle s'appuya au bras de l'ouvrier et lui dit :

— Mon père est bien malade, Aubert ! Vous seul pouvez le guérir, car cette affection de l'âme ne céderait pas aux consolations de sa fille. Il a l'esprit frappé d'un accident fort naturel, et, en travaillant avec lui à réparer ses montres, vous le ramènerez à la raison. Aubert, il n'est pas vrai, ajouta-t-elle encore tout impressionnée, que sa vie se confonde avec celle de ses horloges ?

Aubert ne répondit pas.

— Mais ce serait donc un métier réprouvé du ciel que le métier de mon père ? fit Gérande en frissonnant.

— Je ne sais, répondit l'ouvrier, qui réchauffa de ses mains les mains glacées de la jeune fille. Mais retournez à votre chambre, ma pauvre Gérande, et, avec le repos, reprenez quelque espérance !

Gérande regagna lentement sa chambre, et elle y demeura jusqu'au jour, sans que le sommeil appesantît ses paupières, tandis que maître Zacharius, toujours muet et immobile, regardait le fleuve couler bruyamment à ses pieds.

(1) Publié avec l'autorisation des éditeurs des œuvres de Jules Verne, MM. J. Hetzel et C^ie^.

(2) Voir le n° 64.

II

L'ORGUEIL DE LA SCIENCE.

La sévérité du marchand genevois en affaires est devenue proverbiale. Il est d'une probité rigide et d'une excessive droiture. Quelle dut donc être la honte de maître Zacharius quand il vit ces montres, qu'il avait montées avec une si grande sollicitude, lui revenir de toutes parts.

Or, il était certain que ces montres s'arrêtaient subitement et sans aucune raison apparente. Les rouages étaient en bon état et parfaitement établis, mais les ressorts avaient perdu toute élasticité. L'horloger essaya vainement de les remplacer : les roues demeurèrent immobiles. Ces dérangements inexplicables firent un tort immense à maître Zacharius. Ses magnifiques inventions avaient laissé maintes fois planer sur lui des soupçons de sorcellerie, qui reprirent dès lors consistance. Le bruit en parvint jusqu'à Gérande, et elle trembla souvent pour son père, lorsque des regards malintentionnés se fixaient sur lui.

Cependant, le lendemain de cette nuit d'angoisses, maître Zacharius parut se remettre au travail avec quelque confiance. Le soleil du matin lui rendit quelque courage. Aubert ne tarda pas à le rejoindre à son atelier et en reçut un bonjour plein d'affabilité.

— Je vais mieux, dit le vieil horloger. Je ne sais quels étranges maux de tête m'obsédaient hier, mais le soleil a chassé tout cela avec les nuages de la nuit.

— Ma foi, maître, répondit Aubert, je n'aime la nuit ni pour vous, ni pour moi!

— Et tu as raison, Aubert! Si tu deviens jamais un homme supérieur, tu comprendras que le jour t'est nécessaire comme la nourriture! Un savant de grand mérite se doit aux hommages du reste des hommes.

— Maître, voilà le péché d'orgueil qui vous reprend.

— De l'orgueil, Aubert! Détruis mon passé, anéantis mon présent, dissipe mon avenir, et alors il me sera permis de vivre dans l'obscurité! Pauvre garçon, qui ne comprend pas les sublimes choses auxquelles mon art se rattache tout entier! N'es-tu donc qu'un outil entre mes mains?

— Cependant, maître Zacharius, reprit Aubert, j'ai plus d'une fois mérité vos compliments pour la manière dont j'ajustais les pièces les plus délicates de vos montres et de vos horloges!

— Sans aucun doute, Aubert, répondit maître Zacharius, tu es un bon ouvrier que j'aime; mais, quand tu travailles, tu ne crois avoir entre tes doigts que du cuivre, de l'or, de l'argent, et tu ne sens pas ces métaux, que mon génie anime, palpiter comme une chair vivante! Aussi, tu ne mourrais pas, toi, de la mort de tes œuvres!

Maître Zacharius demeura silencieux après ces paroles; mais Aubert chercha à reprendre la conversation.

— Par ma foi! maître, dit-il, j'aime à vous voir travaillant ainsi sans relâche! Vous serez prêt pour la fête de notre corporation, car je vois que le travail de cette montre de cristal avance rapidement.

— Sans doute, Aubert, s'écria le vieil horloger, et ce ne sera pas un mince honneur pour moi que d'avoir pu tailler et couper cette matière qui a la dureté du diamant! Ah! Louis Berghem a bien fait de perfectionner l'art des diamantaires, qui m'a permis de polir et percer les pierres les plus dures!

Maître Zacharius tenait en ce moment de petites pièces d'horlogerie en cristal taillé et d'un travail exquis. Les rouages, les pivots, le boîtier de cette montre étaient de la même matière, et, dans cette œuvre de la plus grande difficulté, il avait déployé un talent inimaginable.

— N'est-ce pas, reprit-il, tandis que ses joues s'empourpraient, qu'il sera beau de voir palpiter cette montre à travers son enveloppe transparente, et de pouvoir compter les battements de son cœur!

— Je gage, maître, répondit le jeune ouvrier, qu'elle ne variera pas d'une seconde par an!

— Et tu gagneras à coup sûr! Est-ce que je n'ai pas mis là le plus pur de moi-même? Est-ce que mon cœur varie, lui?

Aubert n'osa pas lever les yeux sur son maître.

— Parle-moi franchement, reprit mélancoliquement le vieillard. Ne m'as-tu jamais pris pour un fou? Ne me crois-tu pas livré parfois à de désastreuses folies? Oui, n'est-ce pas! Dans les yeux de ma fille et dans les tiens, j'ai lu souvent ma condamnation. — Oh! s'écria-t-il avec douleur, n'être pas même compris des êtres que l'on aime le plus au monde! Mais à toi, Aubert, je te prouverai victorieusement que j'ai raison! Ne secoue pas la tête, car tu seras stupéfié! Le jour où tu sauras m'écouter et me comprendre, tu verras que j'ai découvert les secrets de l'existence, les secrets de l'union mystérieuse de l'âme et du corps!

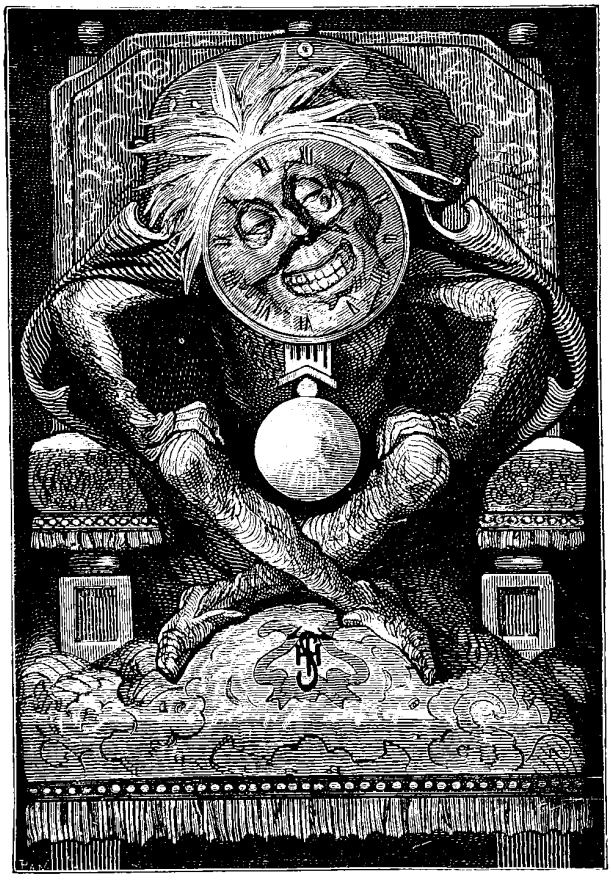
En parlant ainsi, maître Zacharius se montrait superbe de fierté. Ses yeux brillaient d'un feu surnaturel, et l'orgueil lui courait à pleines veines. Et, en vérité, si jamais vanité eût pu être légitime, c'eût bien été celle de maître Zacharius!

En effet, l'horlogerie, jusqu'à lui, était presque demeurée dans l'enfance de l'art. Depuis le jour où Platon, quatre cents ans avant l'ère chrétienne, inventa l'horloge nocturne, sorte de clepsydre qui indiquait les heures de la nuit par le son et le jeu d'une flûte, la science resta presque stationnaire. Les maîtres travaillèrent plutôt l'art que la mécanique, et ce fut l'époque des belles horloges en fer, en cuivre, en bois, en argent, qui étaient finement sculptées, comme une aiguière de Cellini. On avait un chef-d'œuvre de ciselure, qui mesurait le temps d'une façon fort imparfaite, mais on avait un chef-d'œuvre. Quand l'imagination de l'artiste ne se tourna plus du côté de la perfection plastique, elle s'ingénia à créer ces horloges à personnages mouvants, à sonneries mélodiques, et dont la mise en scène est réglée d'une façon fort divertissante. Au surplus, qui s'inquiétait, à cette époque, de régulariser la marche du temps? Les délais de droit n'étaient pas inventés; les sciences physiques et astronomiques n'établissaient pas leurs calculs sur des mesures scrupuleusement exactes; il n'y avait ni établissements fermant à heure fixe, ni

convois partant à la seconde. Le soir, on sonnait le couvre-feu, et la nuit, on criait les heures au milieu du silence. Certes, on vivait moins de temps, si l'existence se mesure à la quantité des affaires faites, mais on vivait mieux. L'esprit s'enrichissait de ces nobles sentiments nés de la contemplatiou des chefs-d'œuvre, et l'art ne se faisait pas à la course. On bâtissait une église en deux siècles; un peintre ne faisait que quelques tableaux en sa vie; un poète ne composait qu'une œuvre éminente, mais c'étaient autant de chefs-d'œuvre que les siècles se chargeaient d'apprécier.

Lorsque les sciences exactes firent enfin des progrès, l'horlogerie suivit leur essor, bien qu'elle fût toujours arrêtée par une insurmontable difficulté : la mesure régulière et continue du temps.

Or, ce fut au milieu de cette stagnation que maître Zacharius inventa l'échappement, qui lui permit d'obtenir une régularité mathématique, en soumettant le mouvement du pendule à une force constante. Cette invention avait tourné la tête du vieil horloger. L'orgueil, montant dans son cœur, comme le mercure dans le thermomètre, avait atteint la température des folies transcendantes. Par analogie, il s'était laissé aller à des conséquences matérialistes, et, en fabriquant ses montres, il s'imaginait avoir surpris les secrets de l'union de l'âme au corps.



MAITRE ZACHARIUS. — Il reprit d'un ton ironique (p. 221, col. 1).

Aussi, ce jour-là, voyant qu'Aubert l'écoutait avec attention, il lui dit d'un ton simple et convaincu :

— Sais-tu ce qu'est la vie, mon enfant? As-tu compris l'action de ces ressorts qui produisent l'existence? As-tu regardé dans toi-même? Non, et pourtant, avec les yeux de la science, tu aurais vu le rapport intime qui existe entre l'œuvre de Dieu et la mienne, car c'est sur sa créature que j'ai copié la combinaison des rouages de mes horloges.

— Maître, reprit vivement Aubert, pouvez-vous comparer une machine de cuivre et d'acier à ce souffle de Dieu nommé l'âme, qui anime les corps comme la brise communique le mouvement aux fleurs? Peut-il exister des roues imperceptibles qui fassent mouvoir nos jambes et nos bras? Quelles pièces seraient si bien ajustées qu'elles engendrassent les pensées en nous?

— Là n'est pas la question, répondit doucement maître Zacharius, mais avec l'entêtement de l'aveugle qui marche à l'abîme. Pour me comprendre, rappelle-toi le but de l'échappement que j'ai inventé. Quand j'ai vu l'irrégularité de la marche d'une horloge, j'ai compris que le mouvement renfermé en elle ne suffisait pas et qu'il fallait la soumettre à la régularité d'une autre force indépendante. J'ai donc pensé que le balancier pourrait me rendre ce service, si j'arrivais à régulariser les oscillations! Or, ne fut-ce pas une idée sublime que celle qui me vint de lui faire rendre sa force perdue par ce mouvement même de l'horloge, qu'il était chargé de réglementer?

Aubert fit un signe d'assentiment.

— Maintenant, Aubert, continua le vieil horloger en s'animant, jette un regard sur toi-même! Ne comprends-tu donc pas qu'il y a deux forces distinctes en nous : celle de l'âme et celle du corps, c'est-à-dire un mouvement et un régulateur? L'âme est le principe de la vie : donc c'est le mouvement. Qu'il soit produit par un poids, par un ressort ou par une influence immatérielle, il n'en est pas moins au cœur. Mais, sans le corps, ce mouvement serait inégal, irrégulier, impossible! Aussi le corps vient-il régler l'âme, et, comme le balancier, est-il soumis à des oscillations régulières. Et ceci est tellement vrai, que l'on se porte mal lorsque le boire, le manger, le sommeil, en un mot les fonctions du corps ne sont pas convenablement

réglées! Ainsi que dans mes montres, l'âme rend au corps la force perdue par ses oscillations. Eh bien! qui produit donc cette union intime du corps et de l'âme, sinon un échappement merveilleux, par lequel les rouages de l'un viennent s'engrener dans les rouages de l'autre? Or, voilà ce que j'ai deviné, appliqué, et il n'y a plus de secrets pour moi dans cette vie, qui n'est, après tout, qu'une ingénieuse mécanique!

(*La suite au prochain numéro.*) Jules VERNE.

ZOOLOGIE

LA CLASSIFICATION DES ABEILLES

On n'a longtemps connu sous le nom d'abeille que l'antique mouche à miel, l'*apis* des Latins, la *melissa* des Grecs.

Linné étendit le nom à plusieurs hyménoptères vivant tous, comme l'abeille domestique, du nectar des fleurs et de leur poussière fécondante. De plus en plus distendu par la multitude croissante des espèces qui venaient y prendre place, le genre *apis* de Linné ne tarda pas à se résoudre en un grand nombre de genres et à s'élever au rang de tribu ou de famille.

On désigne aujourd'hui sous le nom d'*abeilles*, d'*apiaires*, de *mellifères* ou d'*anthophiles* les hyménoptères dont la larve se nourrit de miel et de pollen, quels que soient d'ailleurs le genre de vie et les mœurs de l'adulte.

Ce groupe est un des plus importants de l'ordre des hyménoptères, car il ne compte pas moins de 12 à 1,500 espèces en Europe seulement, et il serait difficile d'évaluer avec quelque précision le nombre de celles qui habitent les autres parties du monde.

Une grande diversité règne naturellement dans une famille aussi nombreuse. Néanmoins, l'organisation fondamentale est toujours la même et se maintient au milieu de l'extrême variabilité des détails.

D'après la conformation de leur langue, les abeilles se divisent en deux grandes tribus, les abeilles *à langue longue* (qu'on appelle encore *apides* ou *abeilles* normales (Shuckard) et abeilles *à langue courte*, appelées aussi *andrénides* (du nom d'un de leurs genres les plus importants) ou *abeilles subnormales* (Shuckard).

Chacune de ces divisions se subdivise à son tour, les *apides* en *sociales* et *solitaires;* les andrénides, qui d'ailleurs sont toutes solitaires, en *acutilingues* et *obtusilingues*. Enfin les solitaires, d'après les situations de l'appareil collecteur, aux pattes postérieures ou sous l'abdomen, se partagent en *podilégides* et *gastrilégides*. Entre ces quatre grands groupes se répartissent fort inégalement une cinquantaine de genres européens et plus de soixante exclusivement exotiques (1).

(1) Cette classification est empruntée à un ouvrage récent de M. J. Pérez, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux : *les Abeilles*. Le volume fait partie de la *Bibliothèque des Merveilles* (Hachette, éditeur).

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 février 1889

Une perte douloureuse vient d'être faite par l'Académie, en la personne de M. Broch, savant norvégien, correspondant de la section de mécanique, directeur des travaux concernant les poids et mesures, au pavillon de Breteuil. Ce savant était aimé et estimé de tous ceux qui le connaissaient. M. Broch excellait dans la direction des travaux délicats. Il quitta la Norvège, où il professait un cours de mécanique, pour venir en France, pays qu'il affectionnait.

— Une nouvelle intéressante : un comité s'est formé à Limoges sous le patronage de Gay-Lussac. Cette société a décidé qu'une statue serait érigée à la mémoire de cet illustre savant. L'achèvement sera réalisé au mois d'août 1890. C'est à cette date que se réunira le congrès de la Société pour l'avancement des sciences, dans ladite ville de Limoges; l'occasion pour inaugurer la statue de Gay-Lussac est donc toute naturelle. Le conseil municipal a décidé, le 14 décembre dernier, que la statue serait élevée sur une des places publiques de la ville. L'État a assuré son appui à l'œuvre de M. Aimé Millet. Le surplus des fonds nécessaires sera demandé à l'initiative privée; la société Gay-Lussac a ouvert une souscription à cet effet; elle compte sur le concours de l'Académie, à laquelle a été soumise la liste de patronage. M. Bertrand a fait observer qu'il appartenait à la société de Limoges de choisir elle-même ceux des membres de l'Académie qu'elle veut associer à son œuvre; c'est dans ce sens qu'il lui sera répondu.

— M. Brown-Séquart a lu un mémoire sur de nouvelles expériences physiologiques qu'il a faites en collaboration de M. d'Arsonval. Ces savants se sont occupés depuis un certain temps de rechercher les produits organiques rejetés par l'air expiré des poumons, ils ont trouvé que cet air renfermait de véritables poisons. Les gaz pulmonaires donnent un liquide qui, injecté sous la peau d'un animal, détermine la mort au bout d'un temps très court. Ce poison est tellement efficace, qu'il occasionne la mort, quand il est introduit dans la respiration, sans qu'on puisse supposer l'intervention de l'acide carbonique. L'appareil employé est un système de cages dans lesquelles on place les animaux en séries, de manière à leur faire respirer une atmosphère confinée. S'il y a six cages, le dernier animal respire l'air qui a passé dans les cinq cages qui le précèdent; c'est lui qui est le plus en danger. Quand à l'animal de la première cage, il se trouve dans les meilleures conditions hygiéniques, la mort des animaux arrive au bout de deux ou trois jours, à partir de la seconde cage. On se débarrasse facilement de l'acide carbonique, pour prouver qu'il n'a aucune influence, et on se débarrasse également des organismes fournis par la respiration pour faire la même démonstration.

— La décomposition de l'eau par l'électricité est accompagnée de curieux phénomènes, constatés par M. Violle. Une gaine de lumière se produit autour

les électrodes quand on emploie un courant très intense, et il y a production d'un hydrure de platine.

— La distribution de l'heure s'effectue à Lyon d'une manière régulière, ainsi que l'annonce M. André. Une horloge régulatrice distribue l'heure, en moins d'une seconde de temps, sur soixante-sept cadrans; en trois mois, on a signalé seulement, trois arrêts, c'est-à-dire que trois cadrans sur soixante-sept se sont arrêtés chacun une seule fois dans l'espace de trois mois.

— Il paraît certain que l'estomac, même à l'état normal, renferme une assez grande variété d'espèces de microbes; c'est M. Schützenberger qui nous l'apprend. L'estomac, dans son état normal, contient sept espèces connues de microbes. Neuf autres espèces se trouvent encore dans ce viscère; ils n'étaient pas signalés jusqu'ici. Tous ces microbes résistent à l'action du suc gastrique. Ils se développent sans le concours de l'oxygène de l'air; leur action est étudiée sur les substances alimentaires.

— L'invasion des acridiens (sauterelles, criquets) en Algérie a préoccupé l'Association française pour l'avancement des sciences. Cette société a chargé un de ses membres d'étudier les diverses conditions et circonstances qui déterminent et accompagnent ce fléau dévastateur, ainsi que les moyens de combattre sa présence. La lecture que nous avons entendue sur ce sujet intéressant était éclaircie par des cartes et des dessins en couleur, indiquant les gisements d'œufs de sauterelles dans le département de Constantine, montrant des acridiens dans un champ d'orge, les effets du labourage sur leurs œufs, etc. C'est une question qui demanderait d'entrer dans des détails que nous ne pouvons donner ici.

— M. Duponchel a envoyé une Note sur les taches solaires et leurs causes cosmiques. Il pense que les taches du Soleil sont en corrélation régulière avec les position des planètes. Cet auteur a établi des tableaux remontant jusqu'à 1660, d'après lesquels il fonde sa théorie, applicable à tous les temps.

— Une commission a été nommée pour choisir un secrétaire perpétuel dans la classe des sciences physiques. Cette commission est composée de MM. Duchartre, Daubrée, Fremy, de Quatrefages, Bouchard et Charcot.

A. Boillot.

NÉCROLOGIE

OLE-JACOB BROCH

Ce célèbre mathématicien, né à Frédérikstadt le 14 janvier 1818, est mort à Sèvres le 5 février aux suites d'une longue maladie.

M. Broch était avant tout homme de science. Après avoir visité la plupart des pays de l'Europe, il fonda en 1842, à Christiania, une Ecole secondaire, puis enseigna les mathématiques à l'Ecole de guerre et à l'Ecole militaire supérieure. En 1848, il devint professeur à l'université de Christiania, où il se fit la réputation d'un mathématicien distingué. En 1855, il fut nommé directeur général des chemins de fer norvégiens et, en 1859, codirecteur de la Banque de crédit norvégienne. Il laisse un grand nombre d'ouvrages ou mémoires de valeur sur divers points des sciences mathématiques et physiques. Il s'était particulièrement intéressé aux sciences de précision, et avait représenté son pays dans la commission internationale du mètre. Plus récemment, il devint directeur du Bureau international des poids et mesures, installé au pavillon de Breteuil, dans le parc de Saint-Cloud. A partir de cette époque, il vécut presque constamment à Paris, où il avait de très nombreuses relations. Il s'était également occupé de questions statistiques et économiques. L'Académie des sciences l'avait nommé membre correspondant dans la section de mécanique le 10 janvier 1875.

M. Broch avait aussi joué un rôle politique. Député de la ville de Christiania au Storthing de 1862 à 1869, il devint, en 1869, ministre de la Marine et des Postes, et occupa ces hautes fonctions jusqu'en 1872, date à laquelle il reprit sa chaire de professeur. Plus tard, il fut fréquemment chargé de représenter les intérêts de son pays dans les relations internationales; c'est lui en particulier qui discuta les bases des derniers traités de commerce entre la Norvège et la France. A cette occasion, il fut promu grand officier de la Légion d'honneur. Il était président du comité d'organisation norvégien dans les Expositions de 1867 et 1878, et il devait remplir les mêmes fonctions dans celle de 1889.

Le caractère de M. Broch, sa simplicité, sa bienveillance, sa bonté, lui avaient fait de très nombreux amis, tant à Paris que dans son pays. La science perd en lui un maître éminent, sa patrie un serviteur dévoué, la France un ami sincère.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Le phylloxera du café. — Un savant botaniste, M. Et. Raoul, pharmacien principal de la marine, a été chargé par plusieurs ministères d'une mission en Amérique et en Orient.

M. Raoul a eu l'occasion d'étudier sur place la nouvelle maladie qui est pour le caféier ce que le phylloxera est pour la vigne. Il possède, à cet égard, des indications précises. Selon M. Raoul, l'*hemielia vastatrix*, n'est point, comme le phylloxera, un insecte, mais un champignon. Son apparition remonte à peu de temps. Grand fut l'émoi lorsque, il y a quelques années on vit le terrible parasite détruire les plantations de café de Ceylan, et presque aussitôt faire baisser d'un tiers la récolte. Mais comme ses ravages paraissaient limités à l'île de Ceylan, on ne s'en inquiéta pas beaucoup. Cependant l'*hemielia* a envahi successivement les pays voisins. Notre belle colonie de la Réunion, dont le café constitue la principale ressource, commence à être atteinte par le fléau.

Voici quelle est la marche et le développement de la maladie.

On voit d'abord apparaître sur les feuilles une ou plusieurs petites taches rondes, d'un blanc jaunâtre, qui se foncent de plus en plus, pour passer à l'orange. La tache augmente tous les jours, puis le centre devient noir. A ce moment, la feuille dont le tissu est complètement désorganisé, tombe. Privé ainsi de ses organes respiratoires, l'arbuste s'étiole et meurt bientôt.

Quant au remède on n'en connaît pas encore. Cependant on a remarqué qu'une espèce de caféier originaire de la côte occidentale d'Afrique, le *liberia*, résiste davantage au champignon meurtrier, ou pour mieux

dire, analogue en cela aux cépages américains, elle s'accommode de ce mal, avec lequel elle vit, grâce peut-être à la grande surface respiratoire que lui donnent ses très larges feuilles. Mais le café qu'il produit est de qualité médiocre. L. F.

EXERCICES SUR LA MÉCANIQUE RATIONNELLE. — M. A. de Saint-Germain vient de publier à la librairie Gauthier-Villars, la seconde édition de son *Recueil d'exercices sur la mécanique rationnelle*. Parmi les questions nouvelles qu'il y développe, nous citerons notamment des études sur les forces qui ne changent pas quand on déplace leur point d'application, sur les tautochrones et les brachistochrones, sur le mouvement d'un solide autour d'un point fixe. Chaque chapitre débute par un exposé sommaire des résultats théoriques qui doivent y être appliqués; puis l'auteur présente en exemple divers problèmes dont la solution est obtenue par la méthode la plus naturelle et la plus facile, puis développée et discutée avec soin.

TERRIBLE CYCLONE AUX ÉTATS-UNIS. — Une dépêche de Reading (État de Pensylvanie) annonce qu'un cyclone s'est abattu sur cette ville et y a causé de terribles dégâts. Cinquante personnes ont perdu la vie dans les accidents de différente nature occasionnés par la violence inouïe du vent. Une fabrique de soie où travaillent deux cent cinquante jeunes filles a été détruite par l'ouragan, et le bruit court qu'une grande partie du personnel a péri. Le pont suspendu du Niagara est détruit. Il y a eu de nombreux accidents de personnes. Les ateliers de la Compagnie du chemin de fer de Philadelphie à Reading ont été ravagés. On estime les pertes à 75,000 dollars. Le réservoir à gaz a fait explosion. 4 ouvriers ont péri; 17 personnes ont été ensevelies sous les décombres de la filature de soie; il y a 5 morts et 35 blessés. Le grand faubourg de Brooklyn a particulièrement souffert du cyclone. Cheminées, corniches et jusqu'à des toitures de 200 pieds ont été enlevées, deux énormes cloches à gaz ont été renversées sens dessus dessous.

LE POISSON-LUNE. — Le laboratoire de zoologie de la Faculté des sciences de Caen a reçu un animal fort curieux : un *môle*, ou *poisson-lune* (*orthagonicus mola*). Ce poisson, de haute mer, est d'une grande rareté sur nos côtes. On le trouve quelquefois à l'entrée de la Manche et dans l'Atlantique nord. La taille et le poids extraordinaires de cet individu, harponné à quelques milles en mer, à la hauteur de Ouistreham, appelle tout à fait l'attention. Le corps est à peu près discoïde et mesure 1m,15, suivant son plus grand diamètre. Au moment de sa capture, il pesait plus de 75 kilogrammes. La bouche est armée d'une mâchoire osseuse, très puissante, et deux nageoires latérales triangulaires contribuent à donner à cet animal une allure tout à fait étrange. Le corps est tout pailleté d'écailles d'un beau blanc d'argent.

Ce môle a été gracieusement offert par M. Maillard, propriétaire à Riva-Bella, qui l'a harponné en janvier 1888, pendant un promenade en mer, à bord de son yacht à vapeur, *Furfadet*. L. F.

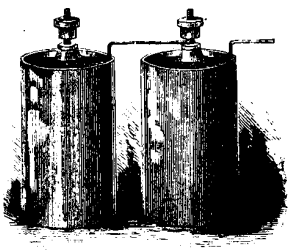
TREMBLEMENT DE TERRE A EDIMBOURG. — Un tremblement de terre violent, mais qui n'a duré que quelques secondes, s'est produit à Edimbourg le 17 janvier, vers sept heures.

Le mouvement oscillatoire a été parfaitement constaté par un grand nombre de personnes, entre autres par M. Muir, recteur de l'université, et par sa famille. Le tremblement de terre est le seul dont on ait, de mémoire d'homme, souvenir dans la région.

Un éminent géologiste d'Edimbourg écrit aux journaux qu'il ne connaît rien, dans le caractère des roches dans la formation géologique du sol de la ville et de ses environs, qui explique le phénomène. On trouve, il est vrai, dans le voisinage de cette capitale, de nombreuses traces de troubles volcaniques, mais datant évidemment d'une période géologique « qui se perd dans la nuit des temps ».

On a remarqué que pendant la nuit qui a précédé le tremblement de terre le vent du sud-ouest a soufflé avec une très grande violence.

UNE BATTERIE SÈCHE. — Cette nouvelle batterie nous vient d'Amérique et peut être utilisée pour faire marcher les sonneries électriques. Le vase extérieur est en zinc, par conséquent moins fragile que les vases ordinaires. En outre, à l'intérieur, on ne verse aucun liquide;



UNE BATTERIE ÉLECTRIQUE.

pile se composerait, d'après les journaux américains, d'un cylindre de charbon entouré d'une masse poreuse d'oxyde de zinc et de gypse; le tout est contenu dans le vase en zinc qui forme le pôle négatif. La force électromotrice d'un tel élément serait égale à celle d'un Leclanché, 1,48 volt, et la résistance intérieure d'une pile de 0m,17 de hauteur et de 0m,8 de diamètre est d'environ 0,6 ohm. Lorsqu'elle est épuisée, elle peut être régénérée par le passage du courant d'une machine dynamo

Correspondance.

MM. JACQUES et EDMOND. — Prenez le *Cours de chimie organique* de M. Gauthier, chez Savy, 77, boulevard Saint-Germain.

M. BOUTEILLIER, *à Sotteville*. — Prochainement.

MM. P. C. et M. A., *à Boulzicourt*. — 1° Nous répondrons plus tard à cette question. 2° Écrivez à la librairie agricole, 26, rue Jacob.

Deux lecteurs, *à B.* — 1° Non. 2° Le roman est terminé. 3° Oui. 4° Vous ne pouvez empêcher l'attaque du moment où vous mettez les deux corps en présence; mais, pour débarrasser la pièce du mercure, il suffit de la chauffer. 5° Nous ne nous occupons que de science.

M. A. B., *à La Ciotat*. — Lavez à l'hyposulfite de soude.

M. CAMILLE MENEFRIER. — A notre grand regret, nous ne pouvons nous occuper d'aucune de vos inventions.

Le Gérant : P. GENAY.

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.

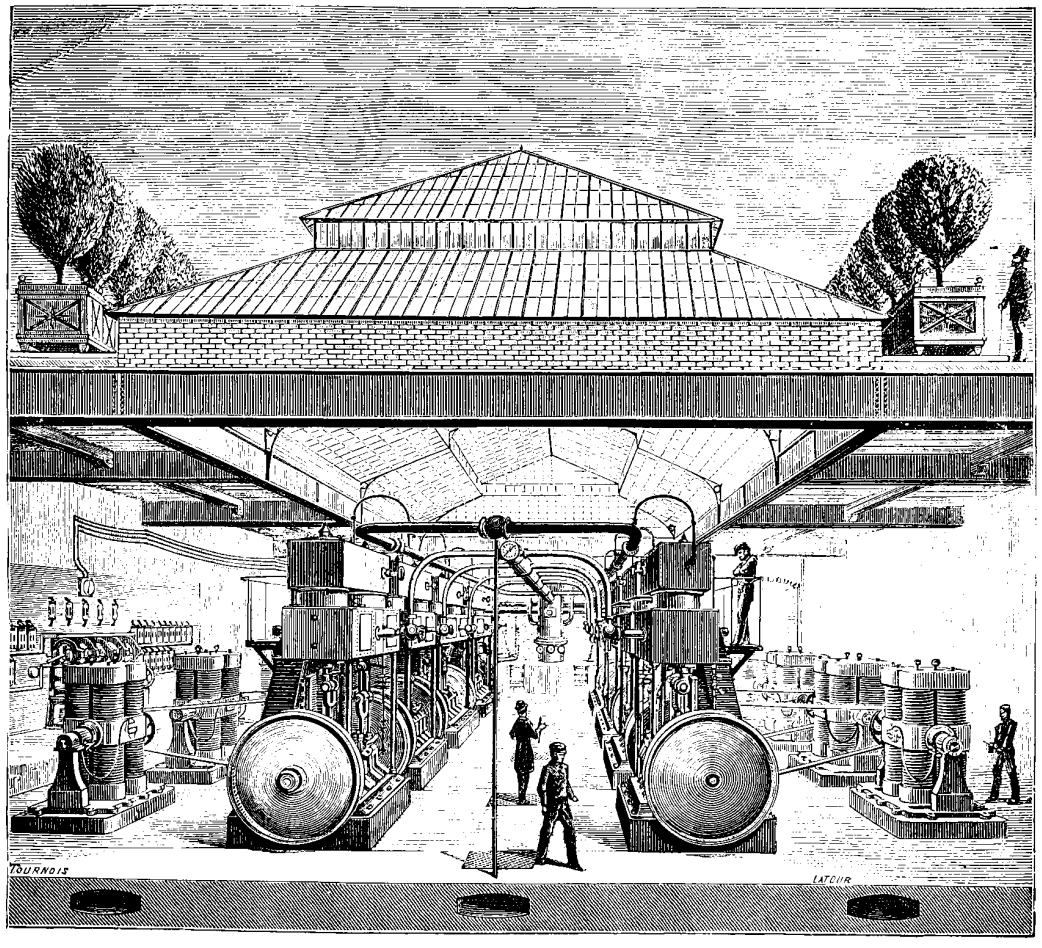
ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

—

LA STATION CENTRALE

D'ÉLECTRICITÉ AU PALAIS-ROYAL

Le 11 février 1889 a disparu de la cour d'honneur l'informe cabane en planches recouvrant les machines à vapeur employées à l'éclairage électrique. A partir de ce jour, la production de la lumière consommée a été concentrée dans l'usine souterraine que la Compagnie Edison a établie dans une excavation qu'elle a fait creuser. Le 20 février a commencé l'éclairage des galeries, dont l'inauguration a eu lieu avec un un certain apparat. Nous allons décrire rapidement cette installation, remarquable par le soin avec lequel



L'ÉLECTRICITÉ AU PALAIS-ROYAL. — FIG. 1. Salle des machines de l'usine souterraine de la cour d'honneur.

on y a procédé et la puissance des machines qui y ont été établies. En effet, on y voit déjà six machines de 160 chevaux chacune, actionnant six dynamos, ce qui suffit, et au delà, pour éclairer les 3,000 lampes de 16 bougies actuellement en service. On a réservé de la place pour deux autres machines, dont la présence permettra de porter la production jusqu'à 12,000 lampes, c'est-à-dire jusqu'à une puissance lumineuse de 182,000 bougies.

Les dynamos et les moteurs ont été disposés en files parallèles, de manière à ce que chaque machine se trouve en face de l'appareil électrique qu'il doit actionner.

Les dynamos sont du type que la Compagnie Edison a créés après de nombreuses expériences, et que l'on construit à sa manufacture d'Ivry. Ils se composent de deux parties. Les électro-aimants fixes servant d'inducteurs ressemblent à quatre grosses colonnes, hautes de plus de 2 mètres. Dans la partie centrale tourne la partie induite, dont le diamètre est de $0^{m},60$, avec une vitesse de 350 tours par minute. Le fil étant disposé en 40 sections, il n'y a pas moins de 14,000 in-

versions de courant pendant cet intervalle de temps. Le poids du centre de l'inducteur est de 285 kilogrammes et celui de l'induit de 190. La tension du courant obtenue est de 125 homs, environ 180 éléments Bunsen.

Les moteurs sortent de la maison Weyher et Richemond, de Pantin, et marchent avec une vitesse de 160 révolutions par seconde. Ils sont, comme il est facile de le voir par notre figure 1, du système vertical à pilon.

La vapeur qui les alimente est fournie par cinq chaudières système Belleville, donnant chacune par heure 1,750 kilogrammes de vapeur à 12 kilogrammes de pression. Elle arrive aux lumières d'admission des machines par une grande conduite disposée en boucle et régnant le long des deux rangées de moteurs. Une soupape permet d'utiliser isolément l'une ou l'autre moitié de cette boucle.

Les machines sont à triple expansion, c'est-à-dire que la vapeur entre dans le premier cylindre, pour passer dans un moyen, et de là dans le grand cylindre où elle achève la dilatation. Afin d'éviter toutes les pertes produites par le refroidissement, tous les cylindres à vapeur sont recouverts d'une couche de matière isolante retenue par une enveloppe de tole.

Notre figure 2 représente une vue des chaudières destinées à la vaporisation. La quantité d'eau nécessaire tant à la production de vapeur qu'à la vaporisation est très considérable. En dehors d'un réservoir alimenté par les eaux de la Ville, on a établi des pompes puissantes qui sont commandées électriquement.

L'eau que ces pompes élèvent est fournie par une nappe inépuisable, qui empêcha de donner à l'excavation la hauteur que l'on projetait. Sa présence obligea M. Chabrol, architecte des constructions civiles, à imaginer la cage en verre qui fait saillie. Non seulement la forme n'en est pas disgracieuse, mais elle se trouve dissimulée par des caisses semblables à celles des orangers, et dans lesquelles des arbustes toujours verts ont été disposés.

On n'a rien négligé pour que la manœuvre intérieure soit facile. Les soutes à charbon ont été arrimées avec autant de soins que dans la cale d'un steamer. Des rails circulaires ont été disposés pour que les chauffeurs puissent apporter facilement le combustible à proximité des foyers.

Les deux machines à vapeur que l'on voit dans notre planche 2 sont destinées à refouler dans l'égout les eaux chaudes provenant de la condensation. Elles pourront être utilisées à l'alimentation d'un lavoir, d'une cuisine ou de bains, lorsqu'on en aura établi.

Actuellement le service se compose des lampes nécessaires à l'éclairage du Palais-Royal et du Théâtre-Français, de l'administration des Beaux-Arts, des galeries et des magasins des membres du syndicat qui ont souscrit. Ceux-ci sont déjà nombreux comme on peut s'en assurer, grâce à l'active propagande de son président M. Auguste Ghio, l'éditeur de la galerie d'Orléans.

Nous devons citer les noms de MM. Vernes et Picou, ingénieurs, qui ont été chargés de la partie électrique de cette grande installation destinée à être une des merveilles de Paris, pendant l'année de l'Exposition.

Il est bon d'ajouter pour compléter ce tableau que l'échappement de vapeur a lieu par les cheminées d'une maison de la rue de Valois, et que la fumée s'évacue par la même voie. L'entrée du personnel, les approvisionnements en combustibles, l'enlèvement des scories et des cendres ont lieu par le numéro 11 de la même rue. C'est grâce à ces précautions qu'on a pu établir en plein Paris une usine dans un palais sans que ce palais cessât d'être un palais.

W. DE FONVIELLE.

AGRONOMIE

LA DESTRUCTION

DE LA SILPHA OPACA

La *silpha opaca* a occasionné, en 1888, des ravages considérables dans les champs de betteraves. Sur le territoire de Carvin (Pas-de-Calais), 500 hectares ont été dévastés; ce qui représente une perte d'environ 500,000 francs.

Cet insecte a été toujours connu des anciens entomologistes de cette région; mais il n'a commencé à se propager, d'une manière inquiétante, que depuis quelques années.

Au printemps, la larve nouvellement éclose quitte les champs de blé où la betterave avait été cultivée l'année précédente, et elle passe sur les champs voisins, où se trouvent des betteraves fraîchement levées. Tous les procédés imaginés pour empêcher cette migration ont échoué.

M. *Gruyelle-Marchand*, maire d'Hénin-Liétard, ayant offert à M. *Paul Hallez* de faire quelques expériences sur ses champs, celui-ci a accepté avec reconnaissance.

Le 8 juin 1888, il se rendit à Carvin, avec plusieurs de ses collègues de la *Société des Agriculteurs du Nord*. On traça sur un champ couvert de larves cinq carrés, de 15 à 20 mètres environ de superficie.

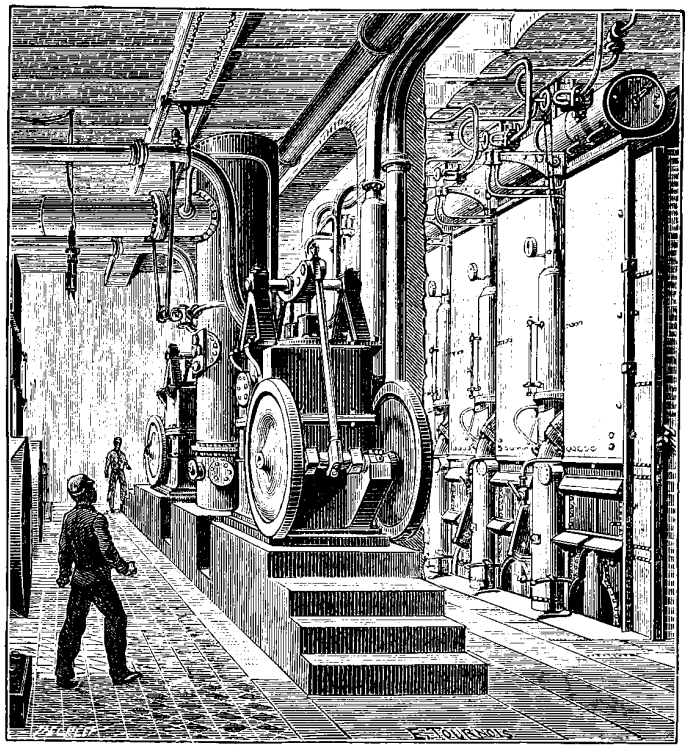
Le premier fut arrosé avec du sulfure de carbone pur, le deuxième avec un mélange à parties égales d'eau et de sulfure, le troisième avec un mélange au cinquième, le quatrième avec un mélange au dixième et le cinquième avec un mélange au vingtième. On fit de son mieux pour mélanger constamment les deux liquides pendant l'opération, de manière à obtenir une sorte d'émulsion de sulfure de carbone dans l'eau.

Dans les cinq carrés, les larves furent tuées instantanément. Quant aux betteraves, elles ont souffert dans les trois premiers carrés : l'effet produit est comparable à celui d'une gelée. Au contraire, dans les deux derniers carrés, les betteraves ont conservé leur aspect normal. L'avis des cultivateurs est qu'elles ne souffriront pas.

Il y a donc possibilité de détruire une grande quantité de larves, et le moyen est pratique.

Les quelques insectes parfaits qui se trouvaient dans les champs d'expérience ont également été atteints par le sulfure de carbone ; mais ils paraissent, en général, moins sensibles au réactif que les larves. Il semble donc préférable d'agir sur les larves plutôt que sur les insectes adultes. Quant aux nymphes qui se tiennent à $0^m,10$ environ de la surface du sol, il faut, selon M. *Hallez*, renoncer à les atteindre. Il en est de même pour les œufs. Les recherches qu'il a entreprises depuis quelques années sur l'embryogénie des insectes lui ont, d'ailleurs, démontré combien il est difficile de faire pénétrer les réactifs à travers les coques ou les vernis imperméables qui recouvrent leurs œufs.

Le résultat des études faites à ce sujet, c'est que les enveloppes de l'œuf, perméables au gaz, sont imperméables aux liquides. Dans beaucoup de cas, pour faire pénétrer les réactifs à l'intérieur de la coque, on doit employer un appareil spécial, permettant d'opérer sous des pressions d'une atmosphère ou deux.



L'ÉLECTRICITÉ AU PALAIS-ROYAL.

FIG. 2. — Salle des chaudières de l'usine souterraine (page 210, col. 1).

Dans un rapport au ministre de l'Agriculture, M. *Grosjean*, inspecteur de l'enseignement agricole, recommande le *vert de Scheele* (arsénite de cuivre) et le *pourpre de Londres*, parce que ces substances sont employées avec succès en Amérique contre le *doryphora* de la pomme de terre et ceux de l'*aletia* du coton. Le premier de ces insecticides est bien connu ; le second est un résidu de la fabrication de la rosaniline : c'est un arséniate de chaux coloré par des produits étrangers.

Pour employer ces substances à l'état sec, on mélange l'une ou l'autre finement pulvérisée à 100 parties de plâtre ou de farine avariée, avec un tiers de cendres de bois. On répand ce mélange, le matin ou le soir, quand les feuilles sont couvertes de rosée.

Si l'on veut employer l'insecticide à l'état liquide, on le met en suspension dans l'eau, en employant 240 grammes de *vert de Scheele* par hectolitre, ou 120 grammes de *pourpre*. La proportion à employer par hectare est de 1 kilogramme du premier insecticide, ou 500, avec de l'eau.

Un agriculteur de mérite, M. Giard, pense, néanmoins, que l'emploi de ces divers agents est difficile, dangereux, à cause de l'arsenic qui leur sert de base, et très coûteux, si l'on opère sur une grande échelle.

Quant au sulfure de carbone, un cultivateur très compétent, qui a assisté aux essais de la *Société des Agriculteurs du Nord*, écrivait à M. Giard : « Avec une solution au centième, la plupart des larves, d'abord engourdies, ont repris ensuite leurs sens et leur activité ; au trente-cinquième, les betteraves ont été brûlées. »

D'après M. *Giard*, pour arrêter le développement de l'insecte qui a été si nuisible en 1888 aux récoltes de betteraves, il faudrait :

1° Restreindre l'emploi abusif des engrais chimiques (nitrates) qui, sans augmenter la richesse saccharine, rendent la betterave plus saline et plus agréable aux silphes.

2° Abandonner l'assolement biennal (betterave-blé) et le remplacer par un assolement dans lequel la betterave ne réapparaîtrait que tous les trois ou quatre ans.

3° Éviter la concentration de la culture de la betterave sur des étendues de terrain considérables et éviter de semer la plante dans les champs contigus à ceux qui en ont porté l'année précédente.

4° Enfin, cultiver de préférence les variétés de betterave qui paraissent résister mieux que d'autres aux atteintes des silphes, comme les variétés roses qui, à Fournes, sont restées à peu près intactes, tandis que les blanches ont particulièrement souffert.

D'ailleurs, M. *Giard* a annoncé un fait consolant :

.... La multiplication exagérée des silphes, ce printemps, a eu pour conséquence, écrit cet agriculteur, de permettre le développement, en nombre immense, d'un parasite de l'ennemi des betteraves. Un grand nombre de larves recueillies dans l'Aisne, et, les larves recueillies dans le Nord et le Pas-de-Calais portent sur le dos un, deux ou trois petits points blancs, qui sont les œufs d'une mouche, très probablement d'une tachinaire. Ces œufs, qui sont pondus sur les larves de silphes prêtes à s'enterrer pour se transformer en nymphe, ne doivent pénétrer dans leur corps qu'au moment de leur transformation en nymphe. Le parasite trouve alors une nourriture abondante et dans un état de repos qui lui est commode. Comme à Fournes, 96 pour 100 des larves de silphes portent des œufs ; bien qu'à Carvin et à Guise la proportion soit un peu moindre, elle est encore assez grande pour me permettre d'affirmer que, sauf des circonstances imprévues et bien improbables qui causeraient la mort du parasite, les dégâts des silphes cesseront, dès cette année, dans nos départements du Pas-de-Calais, du Nord et de l'Aisne.

Louis Figuier.

ASTRONOMIE

L'ÉCLIPSE DE SOLEIL

DU 1er JANVIER 1889

La majeure partie des théories émises à propos de la constitution des enveloppes extérieures du Soleil n'aurait certainement pas été imaginée si le spectacle extraordinaire offert par les éclipses totales n'avait été limité à un très petit nombre de minutes.

En effet, l'observateur, qui n'a pas le temps de réfléchir, ne peut en quelque sorte se soustraire à l'influence de la scène étrange en face de laquelle il est si soudainement jeté, et qui disparaît comme par enchantement. Mais, laissant des impressions durables, la photographie doit permettre un examen sérieux et réfléchi.

C'est ce qui a eu lieu pour la première fois lors de la grande éclipse du 1er janvier. En effet, dans la multitude des photographies prises, il s'en est trouvé qui rendent impossibles les idées préconçues.

La photographie que nous reproduisons a été prise à la sierra Nevada dans un ciel qui paraissait serein. Cependant, le simple bon sens empêche de croire que la masse de lumière qui s'est montrée à droite et à gauche du disque éclipsé fait partie des enveloppes du Soleil. Il est de la dernière évidence que cette illumination si pittoresque a été produite par un nuage qui nageait dans la haute atmosphère et qu'on n'apercevait pas avant l'éclipse, quoiqu'il fût fortement éclairé par les rayons de l'astre. En effet, quelque grande que fût l'intensité de cette lumière réfléchie, elle n'était pas suffisante pour arriver jusqu'à notre rétine, à cause de l'éclat beaucoup plus considérable que l'astre répandait autour de lui par irradiation. Pour que cette lumière beaucoup plus douce fût perçue, il fallait que le Soleil fût caché par le disque de la Lune, qui pendant toute la durée de l'éclipse le bouche comme un immense pain à cacheter.

Il suffit de bien moins qu'une éclipse pour que des nuages supérieurs se manifestent dans un ciel bleu d'azur. J'ai constaté plusieurs fois en ballon qu'on en voit presque toujours surgir quand on s'élève à 3,000 ou 4,000 mètres par un ciel serein. L'air étant plus rare, le fond du firmament est moins lumineux et la lumière des nues n'est plus cachée par l'irradiation générale. Cet effet est d'autant plus notable que les nues sont plus vives parce qu'on s'en approche d'une façon notable, tandis que les variations de distance du Soleil ne valent point la peine qu'on en fasse mention.

W. F.

VARIÉTÉS

ÉLÉMENTS MÉTHODIQUES

DE STÉNOGRAPHIE SIMPLIFIÉE

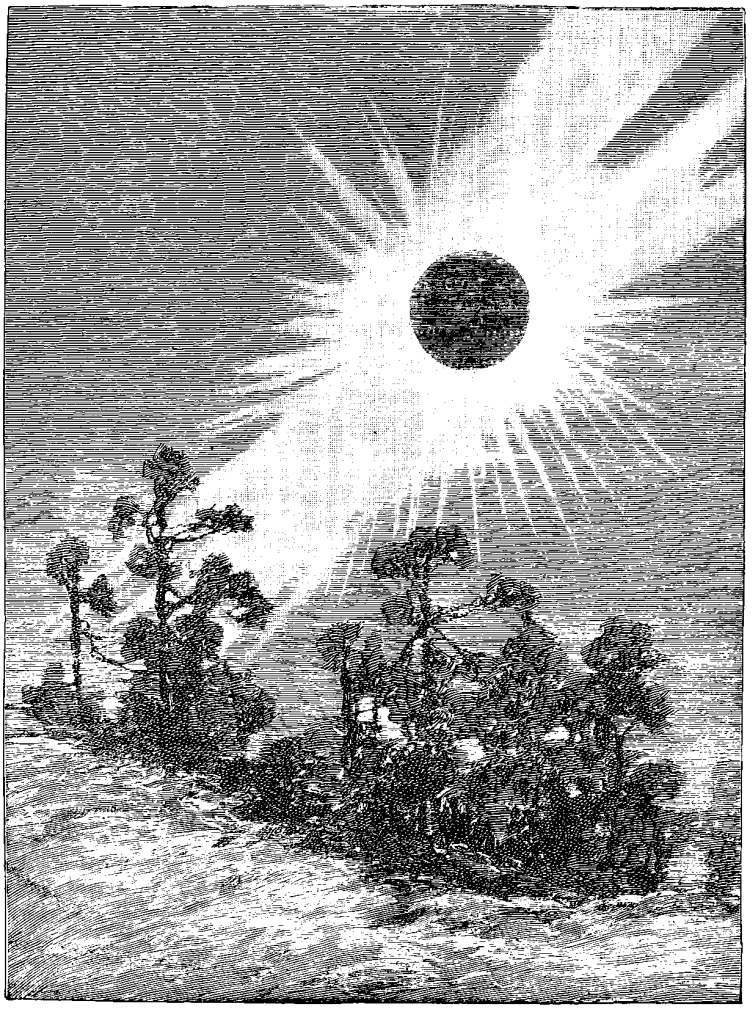
I. Coup d'œil général.

Définition et utilité de la sténographie. — La sténographie (1) est l'art de se servir de signes abréges et conventionnels qui, figurant les sons, ont pour but final de permettre de noter la parole aussi prompte ment qu'elle est prononcée, et de la reproduire textuellement.

La sténographie est employée au Parlement, pour le compte rendu *in extenso* des séances; au Palais, pour la reproduction des grands débats judiciaires; dans certaines sociétés industrielles ou maisons de commerce importantes, pour l'expédition rapide de la correspondance, sous la dictée même du directeur ou patron.

(1) Des deux mots grecs : στενος et γραφη, qui signifient : « écriture étroite », c'est-à-dire serrée, abrégée.

Cependant la sténographie peut aussi remplir un rôle qui, pour être plus modeste, n'en est pas moins utile et pratique : mise entre les mains des enfants dès l'école primaire, la sténographie les aidera dans leurs études, leur permettra de recueillir rapidement et de garder pour toujours les leçons du maître; en outre, en maintes circonstances, la sténographie peut se substituer à l'écriture ordinaire et procurer ainsi, dans presque toutes les situations de la vie, de précieux avantages : véritable boulet, l'écriture ordinaire, en effet, gêne parfois les élans d'imagination de l'homme de lettres; sur les bancs de l'école, l'étu-



LA RÉCENTE ÉCLIPSE DE SOLEIL.
La couronne vue des montagnes de la sierra Nevada (Californie) [p. 212, col. 2].

diant, avide de la parole du professeur, n'en éprouve que trop le poids, et l'homme d'affaires, le négociant, avare de son temps par nécessité, déplore d'en sentir sa plume ralentie.

Mais la sténographie est un art qu'il ne suffit pas de savoir par règles et par principes : il faut l'avoir dans les doigts. Aussi la sténographie ne s'apprend — comme on le prétend quelquefois — ni en quelques heures ni en quelques semaines. Pour posséder la sténographie comme un bon ouvrier pratique le maniement d'un outil qui lui est familier, pour s'en rendre maître, il faut, — nous croyons devoir en faire la remarque en toute franchise, dès le début de ce traité, — une étude assidue de plusieurs mois au moins : c'est le temps seul qui peut résoudre la question de vitesse dans le tracé des signes et de célérité de la main.

Histoire de la sténographie. — L'usage de la sténo-

graphie était connu des anciens ; selon la remarque qui en a été faite, la pratique de la sténographie dès cette époque lointaine suffirait pour démontrer l'utilité de cet art, si les avantages qu'il procure pouvaient être contestés.

D'après Diogène Laërce, l'invention de la sténographie doit être attribuée aux Grecs. Cet auteur nous apprend que l'illustre historien et général Xénophon (445-355 av. J.-C.) se servait de signes abrégés spéciaux, pour retenir la parole de Socrate, son contemporain et son maître. Plutarque, d'ailleurs, a minutieusement décrit les signes que Xénophon employait.

Mais dans l'antiquité c'est surtout chez les Romains que l'art sténographique a été pratiqué.

Selon saint Isidore, c'est Ennius, le plus ancien des poètes latins, qui, le premier, a imaginé onze cents notes sténographiques. Tiron, un esclave affranchi, intendant et secrétaire de Cicéron, qui avait pour lui la plus vive affection, trouva encore un plus grand nombre de signes abréviatifs, à l'aide desquels il recueillait les discours de l'orateur romain. Homme instruit et d'un esprit cultivé, Tiron devint un habile praticien en sténographie. Il donna son nom à la sténographie latine : l'écriture rapide dont il se servait prit le nom de *Notes tironiennes*. Les notes tironiennes furent successivement perfectionnées et augmentées. Sénèque le Rhéteur, doué d'une si prodigieuse mémoire qu'il retenait, paraît-il, jusqu'à deux mille noms de suite prononcés une seule fois devant lui, porta les signes abréviatifs au nombre effrayant de cinq mille ; il avait composé, dit-on, une espèce de dictionnaire des mots les plus usuels de la langue latine, représentés par des figures arbitraires, n'ayant aucun lien commun.

Les notes tironiennes furent enseignées à Rome; elles étaient devenues une sorte d'écriture courante à laquelle on exerçait les jeunes gens. Dans une épigramme à un professeur, Martial, le poète satirique, s'exprime en ces termes : « Que nul maître de calcul, *qu'aucun de ceux qui enseignent le secret d'abréger l'écriture* ne voie s'agrandir le cercle de ses élèves plus que ne s'étendra le cercle des tiens. » A cette époque, les écrivains en renom avaient des sténographes pour secrétaires. Pline le Jeune dit, en parlant de son oncle, Pline le Naturaliste : « Dans ses voyages, comme s'il eût été dégagé de tout autre soin, il se livrait sans partage à l'étude; il avait toujours à ses côtés son livre, ses tablettes et *son sténographe* ». Ailleurs le même auteur écrit : « Je m'éveille à la première heure; je tiens mes fenêtres fermées, car le silence et les ténèbres laissent à l'esprit toute sa force. Si j'ai quelque ouvrage commencé, je m'en occupe. Je dispose jusqu'aux paroles comme si j'écrivais ou corrigeais. J'appelle *mon sténographe*, je fais ouvrir les fenêtres, et je dicte ce que j'ai composé. » Les empereurs eux-mêmes connaissaient la sténographie : Suétone nous apprend que Titus était un très habile sténographe.

Sous le christianisme l'art abréviatif était encore en honneur : saint Jérôme et saint Augustin avaient leurs sténographes; et à la fin de l'empire romain l'écrivain Ausonne (309-394), par la poésie suivante adressée à un sténographe, nous signale l'existence de la sténographie : « Esclave, habile ministre des notes rapides, accours. Prépare les tablettes sur lesquelles tu exprimes par de simples points une longue suite de phrases aussi vite que d'autres traceraient un seul mot. Je dicte des volumes; mes paroles sont aussi pressées que la grêle; cependant ton oreille ne se trouble pas, ta page ne peut s'emplir, ta main, dont le mouvement est à peine sensible, vole sur la surface de la cire. Et si ma parole se traîne par les longs détours d'une circonlocution, tu fixes mes idées sur la cire comme si déjà elles étaient énoncées. Je voudrais que mon esprit fût aussi prompt à concevoir que ta main en courant est habile à devancer ma parole. Qui donc me trahit? Qui te révèle déjà ce que je songe à dire? Comment ta main ailée peut-elle ainsi dérober le secret de ma pensée? Par quel nouvel ordre de choses ton oreille peut-elle connaître ce que ma langue n'a pas encore exprimé? Ah! ce n'est point un maître qui t'a enseigné cet art, et nulle autre main ne serait assez légère pour ce vol rapide de l'abréviation. Non ! c'est un don de la nature. C'est Dieu lui-même qui t'accorde la faveur de savoir d'avance ce que je dois dire et de vouloir ce que je veux. »

Lorsque les langues modernes eurent pris naissance et que le latin eut cessé d'être généralement entendu, les notes tironiennes disparurent. A partir de la fin du IX^e^ siècle en France et de la fin du X^e^ siècle en Allemagne, elles ne furent plus employées.

C'est depuis la découverte de l'imprimerie que l'usage de la sténographie s'est développé et que son utilité a pu être vraiment appréciée : l'art de reproduire les discours improvisés, répétant au loin les accents de la tribune, a été merveilleusement secondé par ce puissant moyen de publicité.

Le besoin d'une écriture rapide se fit surtout sentir dans les pays où l'établissement du gouvernement représentatif ouvrait l'arène à la lutte des partis, à l'éloquence parlementaire. Aussi est-il à remarquer que longtemps avant qu'elle ne fût connue en France, la sténographie était pratiquée en Angleterre. C'est en Angleterre, en effet, que, en 1588, a été publié, par le D^r^ Tymothy Bright, le premier traité de sténographie moderne; c'est en Angleterre également que dès 1780 a été créé un service sténographique pour la reproduction des débats des Chambres. L'organisation de ce service était due à M. Perry, qui était alors propriétaire du journal le *Morning Chronicle*.

En France la sténographie a été introduite par l'Ecossais Charles Ramsay, qui, en 1681, publia, avec une dédicace à Louis XVI, un ouvrage intitulé : *Tachéographie, ou Art d'écrire aussi vite qu'on parle.* Mais l'art sténographique était encore à peu près inconnu chez nous à la fin du XVIII^e^ siècle. En 1775, un sieur Feutry publia un *Manuel tironien, ou Recueil d'abréviations faciles et intelligibles*, dédié à Turgot. Une dizaine d'années plus tard, en 1786, l'Anglais

Samuel Taylor répandit un système nouveau de sténographie, qui fut adapté à la langue française par Théodore-Pierre Bertin et par Coulon de Thévenot : Coulon de Thévenot lui donna le nom de *Tachygraphie* (1). Coulon de Thévenot porta son système à un tel degré de perfection que ses *Tableaux tachygraphiques* furent insérés en 1787 dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, à la suite d'un rapport favorable; dans le cours de la même année, Louis XVI nomma Coulon de Thévenot son secrétaire tachygraphe. Cependant l'art nouveau obtint peu de succès.

La sténographie était alors si peu répandue en France que le *Moniteur universel*, au moment où la tribune nationale retentissait de la parole éloquente des orateurs de la Révolution, ne put se procurer aucun sténographe pour rendre compte des séances de l'Assemblée constituante : une analyse des discussions de ces séances mémorables fut rédigée par Maret, ancien avocat au parlement de Bourgogne, depuis ministre de Napoléon Ier et du duc de Bassano; à défaut de l'écriture sténographique, Maret était aidé par une heureuse mémoire et une intelligence supérieure; mais il n'a pu être inséré au *Moniteur*, tels qu'ils ont été prononcés, que les discours lus ou appris à l'avance. Sous l'Assemblée législative, on eut recours à un singulier moyen, employé par le journal *le Logographe :* dans une petite loge grillée, située derrière le président, cinq ou six rédacteurs, placés autour d'une table ronde, écrivaient, en se servant de l'écriture ordinaire, des phrases ou parties de phrases, qui étaient ensuite réunies pour former un tout. C'est dans la loge du *Logographe*, — détail intéressant à noter, — que le 10 août 1792, Louis XVI et sa famille avaient pris place pendant que l'Assemblée délibérait sur leur sort.

Ce n'est que sous le Directoire que la sténographie commença à être plus pratiquée : il se forma alors des sténographes assez habiles; mais ils étaient plus particulièrement occupés à recueillir les plaidoiries des avocats ou les leçons des professeurs. La pratique de la sténographie, circonscrite dans ce cercle étroit, ne put s'étendre sous l'Empire, avec un Corps législatif muet; mais elle prit un grand développement à partir de la Restauration : le gouvernement représentatif, s'établissant sur une base plus large, ouvrit à la sténographie une carrière plus vaste.

Jusqu'en 1830, cependant, le *Moniteur* n'a employé pour le compte rendu des Chambres qu'un ou deux sténographes. Peu à peu le service s'est organisé (2), et, en 1848, il a été définitivement établi tel qu'il fonctionne aujourd'hui dans les deux Chambres (1).

Le service actuel (2) comprend deux éléments : le roulement et la revision. Les sténographes rouleurs, se tenant debout au pied de la tribune à la gauche du président, se succèdent sans cesse, se remplacent de de deux minutes en deux minutes; un chronomètre spécial, dont l'aiguille unique fait le tour complet en ce même espace de deux minutes, leur indique le moment précis où leur travail commence et celui où il s'achève; le roulement exigeant une dizaine de sténographes, chaque sténographe, au moment où il se retire pour transcrire ses notes, a environ dix-huit minutes à consacrer à cette traduction. Les sténographes reviseurs suivent la parole de l'orateur de l'autre côté de la tribune; moins nombreux que les rouleurs, les reviseurs prennent successivement par quart d'heure. Les rouleurs transcrivent leur copie sur des feuillets numérotés de cinq en cinq, afin de faciliter le classement par ordre; puis, au fur et à mesure, leur travail est soumis aux reviseurs : ceux-ci, relisant leur propre sténographie, contrôlent, et, s'il y a lieu, complétent ou corrigent. Un chef et un sous-chef sont chargés de veiller à la parfaite exécution de l'ensemble du travail. On a ainsi un service irréprochablement organisé, qui permet de livrer un compte-rendu *in extenso* aux presses du *Journal officiel* fort peu de temps après la levée de la séance la plus longue.

Principe fondamental. — En sténographie, on supprime tous les accessoires et complications inutiles de l'écriture usuelle, tout ce que les organes vocaux n'articulent pas ou qui n'est point perçu par l'oreille.

Première conséquence. — L'orthographe devient purement phonétique : on tient compte non point des lettres, mais uniquement des sons, c'est-à-dire *on écrit les mots tels qu'on les prononce.*

Exemples : l'homme s'écrit *lom;* l'année, *lané;* héros, *éro;* philosophe, *filosof;* haie, *é* (3).

(1) La méthode exposée dans notre traité, — qui s'est inspirée d'une *Méthode de sténographie* publiée en 1846 par M. Gaillard, ancien notaire à Hyères (Var), — se rattache surtout au système de sténographie de Coulon de Thévenot, — système établi d'après le procédé syllabique.

(2) Signalons comme l'un des premiers sténographes du *Moniteur* le journaliste Flocon, qui, après la Révolution de février 1848, devint membre du Gouvernement provisoire, puis ministre de l'Agriculture et du Commerce. Flocon pratiquait le système de sténographie de Coulon de Thévenot, mais il l'avait modifié.

(1) Une interruption s'est produite dans le fonctionnement du service sténographique du Parlement : après le coup d'État du 2 décembre 1851, ce service fut licencié; une très brève analyse des discussions se substitua au compte rendu *in extenso*, et ce n'est que dans les dernières années de l'Empire, pendant la période de l'Empire libéral, que le service sténographique a été réorganisé au Parlement.

(2) Au Sénat et à la Chambre des députés, le service sténographique se recrute par voie de concours.

(3) Bien qu'elles soient articulées par les organes vocaux, on va même jusqu'à supprimer certaines lettres inutiles à la lecture et gênantes pour la notation sténographique. Il en est ainsi, au milieu ou à la fin des mots des lettres *b, c, d, f, p,* et des deux lettres accolées *ct*. Exemples :

1° Les mots : o*b*servation, a*b*sorber, o*b*scur, su*b*stance, su*b*stitution, s'écriront : *oservation, asorber, oscur, sustance, sustitution.*

2° Les mots : exactitude, perspective, lecture, duc, pectoral, spectre, insecte, s'écriront : *exatitude, perspétive, léture, du, pétoral, spètre, insète.*

3° Les mots : a*d*judication, a*d*monester, a*d*judant, a*d*venir, a*d*mettre, s'écriront: *ajudication, amonester, ajudant, avenir, amettre.*

4° Les mots : moti*f*, réci*f*, esqui*f*, tardi*f*, sau*f*, relie*f*, bœu*f*,

Parmi les voyelles, on supprime : l'*y*, qui, se prononçant comme *i*, est remplacé par cette voyelle ; — l'*e* muet, qui ne se fait point entendre dans la prononciation.

L'*é* fermé et l'*è* ouvert sont exprimés par le même signe.

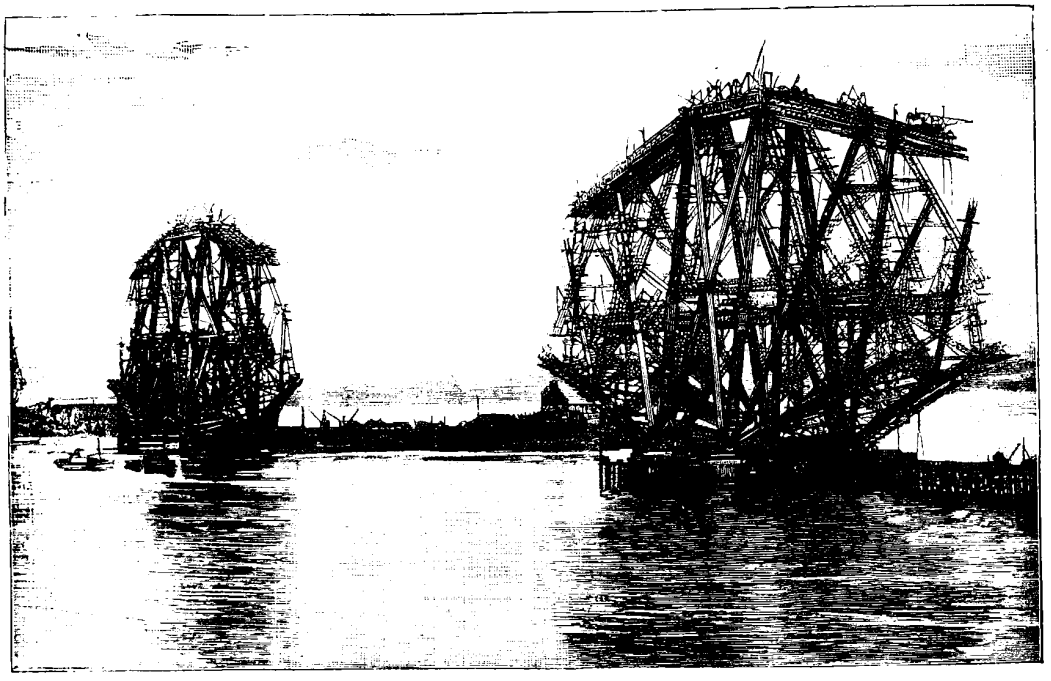
Parmi les consonnes, on supprime : l'*h*, qui, en français, ne se prononce jamais ; — le *w*, que l'on remplace tantôt par *v* tantôt par *ou*, suivant les sons entendus ; — enfin le *c* (son dur) et le *q*, qui sont, l'un et l'autre, remplacés par *k* : *carquois*, par exemple, s'écrira : **kar**koi.

Des vingt consonnes dont on se sert dans l'écriture ordinaire, il ne reste donc que seize consonnes.

Mais à seize consonnes, il faut ajouter deux consonnes nouvelles, les consonnes doubles :

ch, — comme dans le mot **ch**ant ;
gn, — comme dans le mot ag**n**eau.

Le *g* et le *t* ne s'emploient que lorsqu'ils ont le son dur, c'est-à-dire que lorsqu'ils se prononcent *gue*, *te*, comme les mots **g***arde*, **t***able*. Toutes les fois que ces deux consonnes ont le son doux, c'est-à-dire lorsque le *g* se prononce comme la lettre *j* (exemple : **g***erbe*), et le *t* comme la lettre *s* (exemple : *pa***t***ient*), *g* et *t* empruntent le signe de la consonne dont ils prennent le son. On écrit donc : **j***erb*, *pa***s***ian*.



Le pont du Forth. — Fig. 1. Piles en construction (p. 218, col. 1).

Lorsque *c* a le son doux, c'est-à-dire se prononce comme la lettre *s* (exemples : **c***iel*, **c***élèbre*), il est remplacé par cette lettre *s*. On écrit donc : **s***iel*, **s***élèbr*.

œu*f*, veu*f*, s'écriront : *moti*, *réci*, *esqui*, *tardi*, *sau*, *relié*, *bœu*, *œu*, *veu*.

5° Les mots : métempsycose, catalepsie, hypnotisme, susceptibilité, soupçon, s'écriront : *métemsycose*, *catalésie*, *hynotisme*, *susséptibilité*, *souçon*.

6° Enfin les mots : respect, instinct, exact, abject, s'écriront : *respé*, *instin*, *exa*, *abjé*.

De plus, à la lettre *x* on substitue fréquemment la lettre *s*, plus commode pour la notation sténographique. Exemples : les mots expirer, extraordinaire, sphin*x*, excavation, expérience, texte, s'exprimer, s'écriront : *espirer*, *estraordinaire*, *sphins*, *escavation*, *espérience*, *teste*, *s'esprimer*.

Deuxième conséquence. — De même que l'orthographe usuelle, la ponctuation disparaît (1).

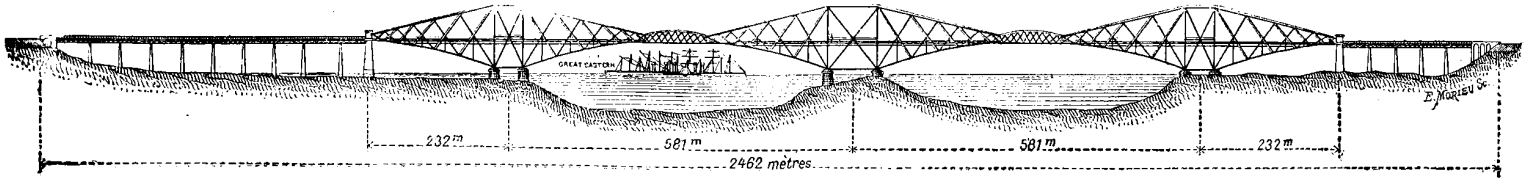
Application du principe. — La pensée suivante du philosophe Jouffroy :

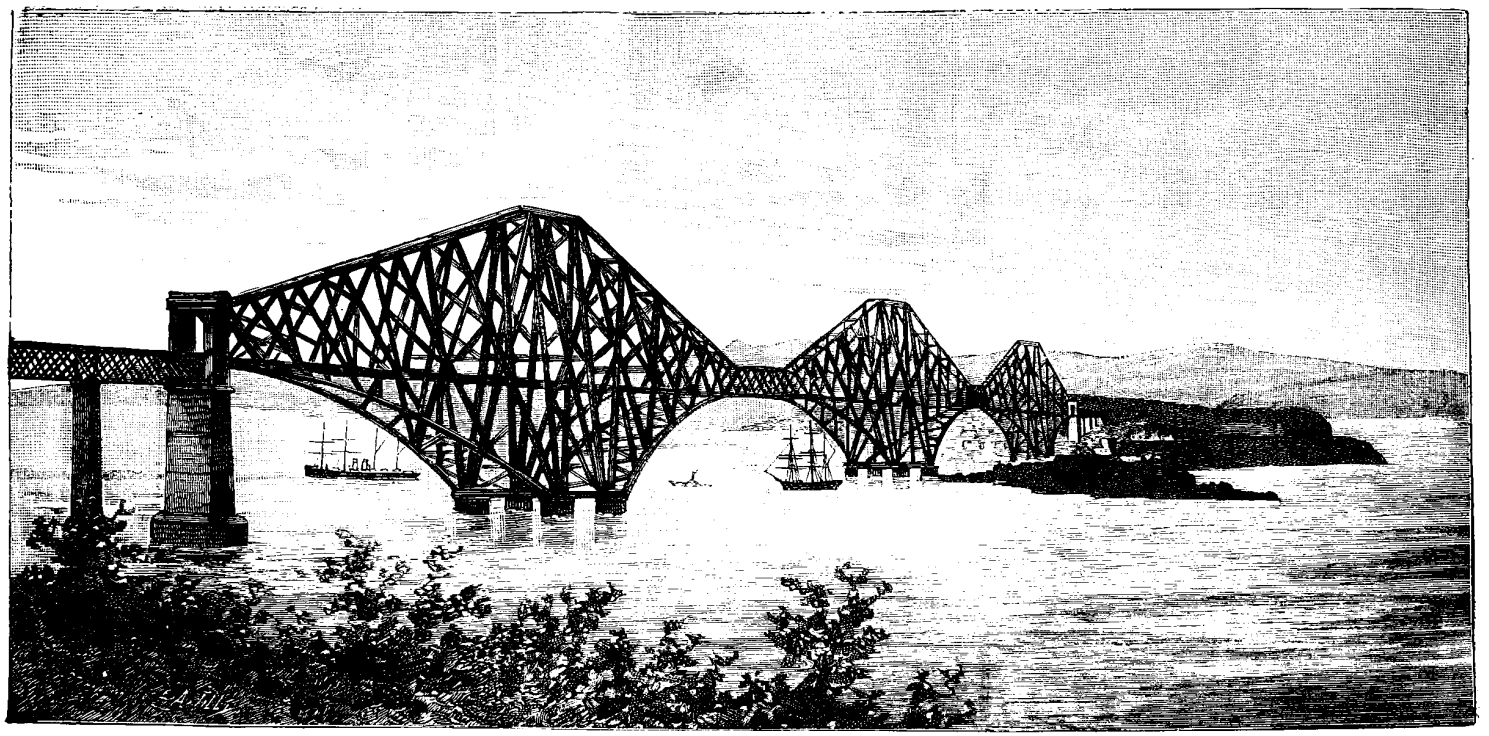
« Les opinions sont, comme les modes, belles quand on les prend, laides quand on les quitte, » s'écrira donc :

« Lé opinio*n* so*n* kom lé mod bel k*an on* lé pr*an* léd k*an on* lé kit. »

En comparant le nombre des lettres qui composent chacun des deux textes, on reconnaîtra que le premier texte compte soixante et onze lettres et le second quarante seulement, les voyelles composées, — qui ont en sténographie un signe simple, — comptant pour

(1) Cependant lorsque l'indication du point paraît nécessaire, il est facile de remplacer ce signe de ponctuation par un petit espace blanc laissé entre les phrases.





LE PONT DU FORTH. — FIG. 2. Vue d'ensemble du pont lorsqu'il sera terminé (p. 218, col. 2).

une seule lettre. Par la seule substitution de l'orthographe phonétique à l'orthographe usuelle, on gagne donc déjà presque la moitié sur l'écriture ordinaire.

Les éléments de toute méthode de sténographie, les signes types sont la ligne droite, le cercle et le demi-cercle.

Les méthodes de sténographie sont fort nombreuses : la différence entre les méthodes vient tout simplement de la différence d'interprétation et de combinaison de ces signes primordiaux, communs et invariables.

Il y a deux manières principales de combiner les signes fondamentaux :

Premier procédé. — On peut les combiner par groupes distincts, exprimant des syllabes séparées, chaque syllabe se détachant de celle qui la précède et de celle qui la suit. — C'est la sténographie *syllabique*.

Deuxième procédé. — On peut lier entre eux les signes simples, de manière que chaque groupe de signes représente un mot complet et non pas simplement une syllabe. — C'est la sténographie *monogrammatique*.

Ce dernier procédé paraît au premier abord devoir être le plus avantageux ; mais en l'employant trop exclusivement, on risque d'obtenir des signes qui, se pliant et se repliant sur eux-mêmes, deviennent trop complexes pour être d'un *tracé rapide* et d'une *lecture facile*.

La pratique démontre la nécessité d'une sage combinaison du premier procédé avec le second : le système particulier de sténographie que nous allons exposer n'est pas autre chose que la combinaison du procédé syllabique et du procédé monogrammatique. *(à suivre.)*

ANDRÉ
Sténographe du Sénat.

L. ANDRÉ
Sténographe judiciaire.

GÉNIE CIVIL

LE PONT DU FORTH

L'ouvrage métallique le plus colossal du monde entier est certainement le grand pont que l'on construit en ce moment sur le golfe du Forth, un peu au nord d'Edimbourg (Ecosse). Ce pont est destiné à livrer passage aux trains du *North British railway*, l'un des chemins de fer qui pénètrent d'Angleterre en Ecosse.

Un étranglement de l'estuaire du Forth, partagé en deux sections par un îlot, a permis de ne donner à l'ouvrage que 2,462 mètres de longueur totale. Mais, en raison de la grande profondeur des bras, qui atteint en moyenne 60 mètres en cet endroit, les auteurs du projet ont adopté pour chacune des deux travées centrales l'énorme portée de 580 mètres, d'axe en axe des piles, c'est-à-dire environ le triple des plus grandes portées actuellement connues.

Il y a, en outre, deux travées de 230 mètres et quinze de 50 mètres.

Les deux travées principales laissent à la navigation un passage d'une cinquantaine de mètres au-dessus du niveau des hautes eaux.

Elles sont constituées par une grande poutre horizontale, du type dit « à balancier équilibre », qui est supportée par trois piles gigantesques, une à chaque extrémité, l'autre érigée sur l'îlot central.

La hauteur maxima de ces piles est de 110 mètres au-dessus des hautes eaux; la profondeur de leurs fondations, au-dessous de ce même niveau, est de 27 mètres. Chaque pile est formée par un groupe de quatre colonnes en maçonnerie, de 15 mètres de diamètre et de 11 mètres de hauteur. Ces colonnes sont en granit et reposent soit sur le roc solide, soit sur d'immenses caissons à air comprimé, de 22 mètres de diamètre, que l'on a coulés dans la mer. La profondeur de 60 mètres d'eau ne permettant pas d'établir d'échafaudage, celui-ci est constitué par le pont lui-même pendant sa construction, et un outillage spécial a dû être combiné dans ce but. Le principe du montage adopté consiste à poser d'abord les grands pylones métalliques qui s'élèvent directement au-dessus des piliers en maçonnerie, puis à ajouter successivement des portions en encorbellement de chaque côté de ces pylones, de façon à les équilibrer par elles-mêmes jusqu'à la terminaison du travail. En raison de la symétrie de l'ouvrage par rapport à l'axe vertical des piles, le porte-à-faux de gauche est constamment balancé par le porte-à-faux de droite à mesure qu'avance le montage.

Le métal employé est exclusivement de l'acier; il y en entrera en tout 53,000 tonnes, avec plus de 100,000 mètres cubes de maçonnerie et de béton.

Les premiers travaux des fondations ont été commencés en 1883. Aujourd'hui le montage de la partie centrale de chaque pile est déjà fort avancé.

Nos dessins permettent de se rendre compte de l'aspect général de l'ouvrage et de l'état actuel d'avancement de sa construction. Pour pouvoir mieux juger des énormes dimensions des trouées centrales, on a figuré sous l'une d'elles le plus grand navire qui ait jamais été construit (le *Great-Eastern*). T.

VOYAGES EXTRAORDINAIRES

MAITRE ZACHARIUS(1)

II

L'ORGUEIL DE LA SCIENCE

SUITE (2)

Maître Zacharius était sublime à voir dans cette hallucination, qui le transportait jusqu'aux derniers mystères de l'infini. Mais sa fille Gérande, arrêtée sur le seuil de la porte, avait tout entendu. Elle se précipita dans les bras de son père, qui la pressa convulsivement sur son sein.

(1) Publié avec l'autorisation des éditeurs des œuvres de Jules Verne, MM. J. Hetzel et Cie.

(2) Voir les nos 64 et 65.

— Qu'as-tu, ma fille? lui demanda maître Zacharius.

— Si je n'avais qu'un ressort ici, dit-elle en mettant la main sur son cœur, je ne vous aimerais pas tant, mon père!

Maître Zacharius regarda fixement sa fille et ne répondit pas.

Soudain, il poussa un cri, porta vivement la main à son cœur et tomba défaillant sur son vieux fauteuil de cuir.

— Mon père! qu'avez-vous?

— Du secours! s'écria Aubert. Scholastique!

Mais Scholastique n'accourut pas aussitôt. On avait heurté le marteau de la porte d'entrée. Elle était allée ouvrir, et quand elle revint à l'atelier, avant qu'elle eût ouvert la bouche, le vieil horloger, ayant repris ses sens, lui disait :

— Je devine, ma vieille Scholastique, que tu m'apportes encore une de ces montres maudites qui s'est arrêtée!

— Jésus! C'est pourtant la vérité, répondit Scholastique, en remettant une montre à Aubert.

— Mon cœur ne peut pas se tromper! dit le vieillard avec un soupir.

Cependant, Aubert avait remonté la montre avec le plus grand soin, mais elle ne marchait plus.

III

UNE VISITE ÉTRANGE

La pauvre Gérande aurait vu sa vie s'éteindre avec celle de son père, sans la pensée d'Aubert qui la rattachait au monde.

Le vieil horloger s'en allait peu à peu. Ses facultés tendaient évidemment à s'amoindrir en se concentrant sur une pensée unique. Par une funeste association d'idées, il ramenait tout à sa monomanie, et la vie terrestre semblait s'être retirée de lui pour faire place à cette existence extra-naturelle des puissances intermédiaires. Aussi, quelques rivaux, malintentionnés ravivèrent-ils les bruits diaboliques qui avaient été répandus sur les travaux de maître Zacharius.

La constatation des dérangements inexplicables qu'éprouvaient ses montres fit un effet prodigieux parmi les maîtres horlogers de Genève. Que signifiait cette soudaine inertie de leurs rouages, et pourquoi ces bizarres rapports qu'elles paraissaient avoir avec la vie de Zacharius? C'étaient là de ces mystères que l'on n'envisageait jamais sans une secrète terreur. Dans les diverses classes de la ville, depuis l'apprenti jusqu'au seigneur qui se servaient des montres du vieil horloger, il ne fut personne qui ne pût juger par lui-même de la singularité du fait. On voulut, mais en vain, pénétrer jusqu'à maître Zacharius. Celui-ci tomba fort malade, — ce qui permit à sa fille de le soustraire à ces visites incessantes, qui dégénéraient en reproches et en récriminations.

Les médecines et les médecins furent impuissants vis-à-vis de ce dépérissement organique, dont la cause échappait. Il semblait parfois que le cœur du vieillard cessait de battre, et puis ses battements reprenaient avec une inquiétante irrégularité.

La coutume existait, dès lors, de soumettre les œuvres des maîtres à l'appréciation du populaire. Les chefs des différentes maîtrises cherchaient à se distinguer par la nouveauté ou la perfection de leurs ouvrages, et ce fut parmi eux que l'état de maître Zacharius rencontra la plus bruyante pitié, mais une pitié intéressée. Ses rivaux le plaignaient d'autant plus volontiers qu'ils le redoutaient moins. Ils se souvenaient toujours des succès du vieil horloger, quand il exposait ces magnifiques horloges à sujets mouvants, ces montres à sonnerie, qui faisaient l'admiration générale et atteignaient de si hauts prix dans les villes de France, de Suisse et d'Allemagne.

Cependant, grâce aux soins constants de Gérande et d'Aubert, la santé de maître Zacharius parut se raffermir un peu, et au milieu de cette quiétude que lui laissa sa convalescence, il parvint à se détacher des pensées qui l'absorbaient. Dès qu'il put marcher, sa fille l'entraîna hors de sa maison, où les pratiques mécontentes affluaient sans cesse. Aubert, lui, demeurait à l'atelier, montant et remontant inutilement ces montres rebelles, et le pauvre garçon, n'y comprenant rien, se prenait quelquefois la tête à deux mains, avec la crainte de devenir fou comme son maître.

Gérande dirigeait alors les pas de son père vers les plus riantes promenades de la ville. Tantôt, soutenant le bras de maître Zacharius, elle prenait par Saint-Antoine, d'où la vue s'étend sur le coteau de Cologny et sur le lac. Quelquefois, par les belles matinées, on pouvait apercevoir les pics gigantesques du mont Buet se dresser à l'horizon. Gérande nommait par leur nom tous ces lieux presque oubliés de son père, dont la mémoire semblait déroutée, et celui-ci éprouvait un plaisir d'enfant à apprendre toutes ces choses, dont le souvenir s'était égaré dans sa tête. Maître Zacharius s'appuyait sur sa fille, et ces deux chevelures, blanche et blonde, se confondaient dans le même rayon de soleil.

Il arriva aussi que le vieil horloger s'aperçut enfin qu'il n'était pas seul en ce monde. En voyant sa fille jeune et belle, lui vieux et brisé, il songea qu'après sa mort elle resterait seule, sans appui, et il regarda autour de lui et autour d'elle. Bien des jeunes ouvriers de Genève avaient déjà courtisé Gérande; mais aucun n'avait eu accès dans la retraite impénétrable où vivait la famille de l'horloger. Il fut donc tout naturel que, pendant cette éclaircie de son cerveau, le choix du vieillard s'arrêta sur Aubert Thün. Une fois lancé sur cette pensée, il remarqua que les deux jeunes gens avaient été élevés dans les mêmes idées et les mêmes croyances, et les oscillations de leur cœur lui parurent « isochrones », comme il le dit un jour à Scholastique.

La vieille servante, littéralement enchantée du mot, bien qu'elle ne le comprît pas, jura par sa sainte patronne que la ville entière le saurait avant un quart d'heure. Maître Zacharius eut grand'peine à la calmer,

et obtint d'elle enfin de garder sur cette communication un silence qu'elle ne tint jamais.

Si bien qu'à l'insu de Gérande et d'Aubert, on causait déjà dans tout Genève de leur union prochaine. Mais il advint aussi que, pendant ces conversations, on entendait souvent un ricanement singulier et une voix qui disait :

— Gérande n'épousera pas Aubert.

Si les causeurs se retournaient, ils se trouvaient en face d'un petit vieillard qu'ils ne connaissaient pas.

Quel âge avait cet être singulier? Personne n'eût pu le dire! On devinait qu'il devait exister depuis un grand nombre de siècles, mais voilà tout. Sa grosse tête écrasée reposait sur des épaules dont la largeur égalait la hauteur de son corps, qui ne dépassait pas trois pieds. Ce personnage eût fait bonne figure sur un support de pendule, car le cadran se fût naturellement placé sur sa face, et le balancier aurait oscillé à son aise dans sa poitrine. On eût volontiers pris son nez pour le style d'un cadran solaire, tant il était mince et aigu ; ses dents, écartées et à surface épicycloïque, ressemblaient aux engrenages d'une roue et grinçaient entre ses lèvres ; sa voix avait le son métallique d'un timbre, et l'on pouvait entendre son cœur battre comme le tic-tac d'une horloge. Ce petit homme, dont les bras se mouvaient à la manière des aiguilles sur un cadran, marchait par saccades, sans se retourner jamais. Le suivait-on, on trouvait qu'il faisait une lieue par heure et que sa marche était à peu près circulaire.

Il y avait peu de temps que cet être bizarre errait ainsi, ou plutôt tournait par la ville; mais on avait pu observer déjà que chaque jour, au moment où le soleil passait au méridien, il s'arrêtait devant la cathédrale de Saint-Pierre, et qu'il reprenait sa route après les douze coups de midi. Hormis ce moment précis, il semblait surgir dans toutes les conversations où l'on s'occupait du vieil horloger, et l'on se demandait, avec effroi, quel rapport pouvait exister entre lui et maître Zacharius. Au surplus, on remarquait qu'il ne perdait pas de vue le vieillard et sa fille pendant leurs promenades.

Un jour, sur la Treille, Gérande aperçut ce monstre qui la regardait en riant. Elle se pressa contre son père, avec un mouvement d'effroi.

— Qu'as-tu, ma Gérande? demanda maître Zacharius.

— Je ne sais, répondit la jeune fille.

— Je te trouve changée, mon enfant! dit le vieil horloger. Voilà donc que tu vas tomber malade à ton tour? Eh bien! ajouta-t-il avec un triste sourire, il faudra que je te soigne, et je te soignerai bien.

— Oh! mon père, ce ne sera rien. J'ai froid et j'imagine que c'est...

— Eh quoi, Gérande?

— La présence de cet homme qui nous suit sans cesse, répondit-elle à voix basse.

Maître Zacharius se retourna vers le petit vieillard.

— Ma foi, il va bien, dit-il avec un air de satisfaction, car il est justement quatre heures. Ne crains rien, ma fille, ce n'est pas un homme, c'est une horloge!

Gérande regarda son père avec terreur. Comment maître Zacharius avait-il pu lire l'heure sur le visage de cette étrange créature?

— A propos, continua le vieil horloger, sans plus s'occuper de cet incident, je ne vois pas Aubert depuis quelques jours.

— Il ne nous quitte cependant pas, mon père, répondit Gérande, dont les pensées prirent une teinte plus douce.

— Que fait-il alors?

— Il travaille, mon père.

— Ah! s'écria le vieillard, il travaille à réparer mes montres, n'est-il pas vrai? Mais il n'y parviendra jamais, car ce n'est pas une réparation qu'il leur faut, mais bien une résurrection!

Gérande demeura silencieuse.

— Il faudra que je sache, ajouta le vieillard, si l'on n'a pas encore rapporté quelques-unes de ces montres damnées sur lesquelles le diable a jeté une épidémie!

Puis, après ces mots, Zacharius tomba dans un mutisme absolu jusqu'au moment où il heurta la porte de son logis, et pour la première fois depuis sa convalescence, tandis que Gérande regagnait tristement sa chambre, il descendit à son atelier.

Au moment où il en franchissait la porte, une des nombreuses horloges suspendues au mur vint à sonner cinq heures. Ordinairement, les différentes sonneries de ces appareils, admirablement réglées, se faisaient entendre simultanément, et leur concordance réjouissait le cœur du vieillard ; mais, ce jour-là, tous ces timbres tintèrent les uns après les autres, si bien que pendant un quart d'heure l'oreille fut assourdie par leurs bruits successifs. Maître Zacharius souffrait affreusement; il ne pouvait tenir en place, il allait de l'une à l'autre de ces horloges, et il leur battait la mesure, comme un chef d'orchestre qui ne serait plus maître de ses musiciens.

Lorsque le dernier son s'éteignit, la porte de l'atelier s'ouvrit, et maître Zacharius frissonna de la tête aux pieds en voyant devant lui le petit vieillard, qui le regarda fixement et lui dit :

— Maître, ne puis-je m'entretenir quelques instants avec vous?

— Qui êtes-vous? demanda brusquement l'horloger.

— Un confrère. C'est moi qui suis chargé de régler le soleil.

— Ah! c'est vous qui réglez le soleil? répliqua vivement maître Zacharius sans sourciller. Eh bien! je ne vous en complimente guère! Votre soleil va mal, et, pour nous trouver d'accord avec lui, nous sommes obligés tantôt d'avancer nos horloges et tantôt de les retarder!

— Et par le pied fourchu du diable! s'écria le monstrueux personnage, vous avez raison, mon maître! Mon soleil ne marque pas toujours midi au même moment que vos horloges ; mais, un jour, on saura que cela vient de l'inégalité du mouvement de trans-

lation de la terre, et l'on inventera un midi moyen qui réglera cette irrégularité !

— Vivrai-je encore à cette époque? demanda le vieil horloger, dont les yeux s'animèrent.

— Sans doute, répliqua le petit vieillard en riant. Est-ce que vous pouvez croire que vous mourrez jamais?

— Hélas! je suis pourtant bien malade!

— Au fait, causons de cela. Par Belzébuth! cela nous mènera à ce dont je veux vous parler.

Et ce disant, cet être bizarre sauta sans façon sur le vieux fauteuil de cuir et ramena ses jambes l'une sous l'autre, à la façon de ces os décharnés que les peintres de tentures funéraires croisent sous les têtes de mort. Puis, il reprit d'un ton ironique :

— Voyons, çà, maître Zacharius, que se passe-t-il donc dans cette bonne ville de Genève? On dit que votre santé s'altère, que vos montres ont besoin de médecins!

— Ah! vous croyez, vous, qu'il y a un rapport intime entre leur existence et la mienne! s'écria maître Zacharius.

— Moi, j'imagine que ces montres ont des défauts, des vices même. Si ces gaillardes-là n'ont pas une conduite fort régulière, il est juste qu'elles portent la peine de leur dérèglement. Il m'est avis qu'elles auraient besoin de se ranger un peu!



LA SCIENCE ET LA VÉLOCIPÉDIE. — Vélocipède à patins.
(P. 222, col. 2.)

— Qu'appelez-vous des défauts? fit maître Zacharius, rougissant du ton sarcastique avec lequel ces paroles avaient été prononcées. Est-ce qu'elles n'ont pas le droit d'être fières de leur origine?

— Pas trop, pas trop! répondit le petit vieillard. Elles portent un nom célèbre, et sur leur cadran est gravée une signature illustre, c'est vrai, et elles ont le privilège exclusif de s'introduire parmi les plus nobles familles; mais, depuis quelque temps, elles se dérangent, et vous n'y pouvez rien, maître Zacharius, et le plus inhabile des apprentis de Genève vous en remontrerait!

— A moi, à moi, maître Zacharius! s'écria le vieillard avec un terrible mouvement d'orgueil.

— A vous, maître Zacharius, qui ne pouvez rendre la vie à vos montres!

— Mais c'est que j'ai la fièvre et qu'elles l'ont aussi! répondit le vieil horloger, tandis qu'une sueur froide lui courait par tous les membres.

— Eh bien! elles mourront avec vous, puisque vous êtes si empêché de redonner un peu d'élasticité à leurs ressorts!

— Mourir! Non pas, vous l'avez dit! Je ne peux pas mourir, moi, le premier horloger du monde, moi qui, au moyen de ces pièces et de ces rouages divers, ai su régler le mouvement avec une précision absolue! N'ai-je donc pas assujetti le temps à des lois exactes, et ne puis-je en disposer en souverain? Avant qu'un sublime génie vînt disposer régulièrement ces heures égarées, dans quel vague immense était plongée la destinée humaine? A quel moment certain pouvaient se rapporter les actes de la vie? Mais vous, homme ou diable, qui que vous soyez, vous n'avez donc jamais songé à la magnificence de mon art, qui appelle toutes les sciences à son aide? Non! non! moi, maître Zacharius, je ne peux pas mourir, car, puisque j'ai réglé le temps, le temps finirait avec moi! Il retournerait à cet infini dont mon génie a su l'arracher, et il se perdrait irréparablement dans le gouffre du néant! Non, je ne puis pas plus mourir que le Créateur de cet univers soumis à ses lois! Je suis devenu son égal, et j'ai partagé sa puissance! Maître Zacharius a créé le temps, si Dieu a créé l'éternité.

Le vieil horloger ressemblait alors à l'ange déchu, se redressant contre le Créateur. Le petit vieillard le caressait du regard et semblait lui souffler tout cet emportement impie.

— Bien dit, maître! répliqua-t-il. Belzébuth avait moins de droits que vous de se comparer à Dieu! Il ne faut pas que votre gloire périsse! Aussi, votre serviteur veut-il vous donner le moyen de dompter ces montres rebelles.

— Quel est-il? quel est-il? s'écria maître Zacharius.

— Vous le saurez le lendemain du jour où vous m'aurez accordé la main de votre fille.

— Ma Gérande?

— Elle-même!

— Le cœur de ma fille n'est pas libre, répondit maître Zacharius à cette demande, qui ne parut ni le choquer ni l'étonner.

— Bah!... Ce n'est pas la moins belle de vos horloges... mais elle finira par s'arrêter aussi...

— Ma fille, ma Gérande!... Non!...

— Eh bien! retournez à vos montres, maître Zacharius! Montez et démontez-les! Préparez le mariage de votre fille et de votre ouvrier! Trempez des ressorts faits de votre meilleur acier! Bénissez Aubert et la belle Gérande, mais souvenez-vous que vos montres ne marcheront jamais et que Gérande n'épousera pas Aubert!

Et là-dessus, le petit vieillard sortit, mais pas si vite que maître Zacharius ne pût entendre sonner six heures dans sa poitrine.

(*à suivre.*) Jules VERNE.

VARIÉTÉS

—

LA SCIENCE ET LA VÉLOCIPÉDIE

Décidément, la vélocipédie, en pénétrant de plus en plus dans nos mœurs, tend aussi à se modifier considérablement. Qui eût pu jadis prévoir le développement que ce sport a acquis aujourd'hui? et qui encore saurait déterminer ce qu'il sera demain? A en juger par la rapidité de son extension, par la marche de ses perfectionnements, on est peut-être en droit de se demander ce qu'il adviendra de ce développement si rapide, de cette propagation si considérable, et si quelqu'un de ces jours, ces appareils de transport ne feront pas concurrence dans les villes aux voitures particulières. Déjà ils soutiennent une assez sérieuse comparaison avec les voitures à bras, sur lesquels ils ont déjà conquis nombre d'avantages indiscutables.

Comme nombre d'autres inventions modernes, le vélocipède nous vient d'Amérique, disent quelques personnes : cependant si nous en croyons certaine vieille gravure enfouie dans les cartons de la Bibliothèque nationale, son apparition remonterait à l'époque du Directoire.

Cette gravure donnerait assez à penser que quelques Incroyables arborèrent alors une sorte de grossier véhicule que l'on manœuvrait avec les pieds.

De nos jours, à proprement parler, les vélocipèdes commencèrent à paraître un peu avant la guerre; c'est tout d'abord un article d'importation anglaise; puis peu de mois après l'année terrible, quelques événements viennent coup sur coup provoquer l'extension de leur usage. En 1872, des vélocipédistes parisiens s'organisent en corps pour porter les dépêches de la Bourse au bureau central des télégraphes, rue de Grenelle : la distance, environ 6 kilomètres, était parcourue en 25 minutes y compris le temps d'expédition des dépêches. Le *velocemen* touchait pour ce service 2 fr. 50 par course.

Un peu plus tard, lors du procès Bazaine à Trianon, des journaux parisiens équipèrent des *vélocipédistes reporters* qui franchissaient la distance de Paris à Versailles, soit 20 kilomètres en 45 minutes environ et au taux de 25 francs.

Septembre 1875 voit se produire, dans le jardin des Tuileries, à l'occasion de l'Exposition de géographie, un concours de vélocipèdes : la plupart des prix furent gagnés par des Anglais.

Mais, comme toutes les choses ici-bas, les inventions principalement, le vélocipède devait fatalement subir la loi générale du progrès : non seulement la plupart des anciens types se modifièrent en une foule de variétés (bicycle, bicyclette, tricycle, tricyclette, etc.), non seulement on construisit des vélocipèdes de toutes tailles, de tous systèmes et de tous prix, à deux, trois, quatre roues, voire même à une seule roue, des vélocipèdes pour une personne, pour deux, pour trois, pour une famille; des attelages, trains ou convois de vélocipèdes (comme dans l'armée anglaise où ils servent à transporter les munitions), mais encore, les améliorations aidant, on songea bientôt à substituer au fatigant exercice des pieds, des moteurs mécaniques moins surexcitants : c'est ainsi que nous vîmes apparaître des vélocipèdes à vapeur, au gaz et à l'électricité. D'autres inventeurs, moins exigeants, imaginèrent l'utilisation de la voile pour la mise en marche des vélocipèdes; d'autres encore y adaptèrent des patins pour la circulation dans les contrées où la neige s'oppose beaucoup à la marche. Nous n'en finirions pas, s'il nous fallait relater ici les innombrables conceptions que forgèrent les constructeurs de ces singuliers véhicules.

Tout d'abord pour ne parler que des faits les plus saillants, signalons le vélocipède à patins. Ce vélocipède est une importation d'Amérique, il a été conçu par MM. James et B. Bray, de Waverley-Town, et est destiné à fonctionner sur la glace où sur un sol gelé et couvert de neige; c'est presque un vélocipède *ferré* à glace; et à cette époque de l'année, la description intéressera certes plus d'un vélocipédiste. Le vélocipède à patins a sa roue hérissée de dents, qui mordent sur la surface gelée et déterminent la translation; en outre, l'appareil est monté sur deux paires de patins, lesquels peuvent être orientés séparément à droite et à gauche, en même temps que la roue de propulsion.

On nous signale aussi une intéressante et économique modification des divers appareils vélocipédiques existants dans le but de les rendre propres à manœuvrer sur la glace ou sur un sol durci par des gelées successives : cette modification présente un intérêt des plus marqués en ce sens qu'elle permettra sans doute bientôt l'usage des vélocipèdes soit l'hiver dans nos pays de la zone tempérée, alors que pendant quelques mois la neige et la glace en proscrivent assez sérieusement l'usage, soit en toutes saisons dans les pays septentrionaux où ils seraient sans doute appelés à rivaliser avec les traîneaux. L'invention que nous avons à relater, quoique imaginée dans le même but que le vélocipède à patins dont nous parlons plus haut, présente cependant avec celui-ci une importante différence. Il a été conçu et construit par MM. Herman et H. Holtkamp, de New-Knoxville (États-Unis.)

Comme le représente la figure ci-contre, dans le système de ce nouveau véhicule la petite roue de derrière est munie d'une sorte de patin approprié, de dimensions variables, suivant le diamètre des roues auxquelles il doit être appliqué. Sur la roue de devant, la grande, sont disposés une série de crampons *ad hoc*, montés sur une sorte de douille en cuir; ces coulants s'adaptent en nombre quelconque sur la circonférence, six, huit ou dix à volonté. Chacun de ces crocs possède sur le côté une espèce de petit cou-

teau perpendiculaire, qui, durant la marche, s'ancre aisément dans la glace ou dans un sol durci.

Voilà un dispositif qui a au moins le mérite de la simplicité; les expériences auxquelles on l'a soumis montre qu'il paraît avoir répondu aux exigences de son inventeur. S'il en estainsi, nous devons nous attendre à le voir bientôt arriver chez nous : la saison des frimas est certes le meilleur moment où il sera permis de l'apprécier plus sérieusement.

Autrement intéressant est le vélocipède à voile, dont un ménage anglais a fait cet été l'introduction en France. Ces ingénieux voyageurs, partis le matin sur un tricyle de Honfleur, sont arrivés le soir à Rouen, ayant fait, partie à l'aide des pieds, partie *à la voile*, un trajet de près de 80 kilomètres.

Chaque fois que, sur une route découverte, le vent était favorable, nos voyageurs gréaient un petit mât en bambou, hissaient une voile, et n'avaient plus qu'à gouverner. Le vent les poussait, paraît-il avec assez de force pour que, même dans les montées, il ne leur fût pas nécessaire de jouer des muscles.

Le vent devenait-il contraire? On amenait mât et voilure (qu'on suspendait le long du tricycle) et l'on recommençait à piler les pédales.

Voilà, certes, une agréable façon de voyager. En attendant que le vélocipède à voile, vulgaire contrefaçon des traineaux du même genre en usage au Canada, en attendant, disons-nous, que ce genre de véhicule devienne le moyen de locomotion de l'avenir, on ne peut s'empêcher de remarquer que cet instrument, le vélocipède, qui passait encore, il y a seulement vingt-cinq années, pour une curiosité, tend de plus en plus à pénétrer dans les usages communs. Il a déjà conquis droit de cité dans l'armée. Voici maintenant qu'il est question de le faire entrer dans l'équipement réglementaire des facteurs ruraux.

La plupart de ces véhicules si élégants, si commodes et d'un entretien si peu dispendieux, sont encore, suivant la tradition et l'étymologie (du latin *velox*, véloce, *pes*, *pedis*, pied), mus classiquement par des pédales à la force des jarrets. Mais il en est cependant qui marchent à la vapeur, à l'air comprimé, au gaz portatif, au pétrole, à l'électricité, sans que le cavalier ait à s'occuper d'autre chose que de veiller à la direction. Il manquait peut-être le vélocipède à voile; aujourd'hui ce vide est comblé! D'ailleurs l'usage de la voile et son application à l'appareil velocipédique semblait depuis longtemps indiqué. On sait, en effet, que de temps immémorial les Chinois ont su utiliser les souffles d'Eole et de Borée pour mettre en marche ces ingénieuses brouettes qui, montées sur de grandes roues, servent là-bas dans les immenses plaines et sur les routes unies du Céleste-Empire à transporter les marchandises et même les voyageurs.

Des divers autres genres de vélocipèdes dont on avait proposé la propulsion par les engins industriels actuellement connus bien peu avaient répondu aux espérances que l'on avait pu concevoir en les imaginant. Seul, peut-être, les vélocipèdes à vapeur et à électricité tendent à s'introduire dans les usages.

Il y a quelques mois à peine que l'on voyait encore à Lyon et dans la banlieue de cette ville un tricycle mû par la vapeur. Cet appareil a la forme d'un tricycle ordinaire, solidement construit. Sous le siège se trouve placé un minuscule cylindre, renfermant un piston qui actionne directement l'arbre des roues motrices. La vapeur est produite instantanément dans un tube à section elliptique, roulé en spirale et chauffé à feu nu sur un petit fourneau qui, muni d'une légère cheminée de tôle, est placé derrière le voyageur.

C'est dans ce système de production instantanée de la vapeur que réside uniquement la nouveauté de l'invention. Point n'est besoin de chaudière, de robinets, de niveau d'eau, de manomètres, etc., de là résulte la légèreté du système, lequel, avec sa provision de coke et d'eau pour un parcours de deux heures, n'atteint pas un poids total de 200 kilogrammes.

On a pu, en marche moyenne, développer, nous dit-on, une vitesse de 25 kilomètres à l'heure, et l'on est arrivé sans difficulté aucune à gravir des rampes de 10 à 12 % sur une route ordinaire.

C'est égal, nous préférons encore le vélocipède électrique, qui fit son apparition à l'Exposition d'électricité de 1881, et qui fonctionnait si paisiblement tantôt par accumulateur, tantôt par pile (au bichromate de potasse notamment) et qui avait l'incontestable avantage de pouvoir dans des marches nocturnes éclairer sa route de lui-même, grâce à un petit réflecteur avec lampe à incandescence disposé à l'avant, et alimenté par le générateur commun.

Nul doute que nous ne retrouvions encore des types de vélocipèdes non moins curieux à la prochaine Exposition. Souhaitons-leur alors d'être plus heureux que leurs devanciers et d'être plus généralement accueillis des sportsmen de la vélocipédie. C. C.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 février 1889

Les décharges électriques d'une bobine de Ruhmkorff, à haute tension, déterminent des décharges induites minuscules qui impressionnent les plaques photographiques sensibles; M. Trouvelot a ainsi obtenu des épreuves très nettes. Le fait le plus saillant, dans ces expériences, est l'ordre dans lequel se produisent les images.

— Pour épargner les peines des pauvres chevaux qui traînent de lourdes charges, un inventeur propose d'employer une machine à air comprimé; son procédé ressemble beaucoup au problème du mouvement perpétuel. Il nous semble que ce système devrait être l'objet de l'examen de la Société protectrice des animaux.

— Une publication d'un grand intérêt nous apprend qu'une société s'est fondée à Florence, sous les auspices du roi d'Italie, ayant pour but de reproduire les œuvres de Galilée, comprenant la publication des pièces concernant la correspondance de cet illustre

savant. Cette société fait appel à tous ceux qui possèdent ou peuvent se procurer des documents relatifs à Galilée. C'est M. Favaro, de l'université de Padoue, qui est chargé de recevoir ces documents.

— On a annoncé la mort de M. de Dechen (à Bonn), correspondant de la section de minéralogie. Ce savant infatigable a cultivé la science géologique pendant soixante-dix ans; il est mort à l'âge de quatre-vingt-neuf ans. La publication de ses premiers travaux date de 1822.

— M. Fouqué a fait une communication pleine d'intérêt. Les fouilles pratiquées à Pompéi lui ont permis de se procurer des échantillons d'une matière curieuse qui a disparu de l'industrie. M. Fouqué est parvenu à reproduire cette matière qui est verte. C'est un silicate double de chaux et de cuivre. Pour l'obtenir les anciens mélangeaient du sable, du carbonate de chaux et du cuivre grillé. A Pouzzoles, on obtenait ainsi un bleu estimé. On peut le préparer plus riche en couleur en enlevant l'excès d'oxyde de cuivre. Le cristal est formé de petites lamelles; ce n'est pas un verre; suivant les positions qu'on lui donne, il affecte la couleur bleue ou le rose pâle. Si on dépasse de 50 à 60 degrés la température voulue pour son obtention, ce cristal se transforme en une espèce d'aventurine. M. Fouqué pourrait en fabriquer des kilogrammes, et il offre de mettre les industriels que cela pourrait intéresser au courant de ses procédés de fabrication. Ce produit est d'une fixité, d'une stabilité presque absolue. La chaleur ne l'altère pas, on peut lui faire subir l'action de la chaux, de la potasse sans l'altérer. Nous devons ajouter que ce minéral bleu est relativement moderne; il est probable que sa production date du commencement de l'ère chrétienne. On le vit d'abord à Alexandrie, et ensuite à Pouzzoles.

— Des renseignements fort importants ont été donnés par M. Chauveau sur les propriétés fonctionnelles des microbes pathogènes et qui sont devenus inoffensifs, ayant perdu la propriété de produire des phénomènes infectieux. Le but de ce travail est d'éclairer un des points principaux du transformisme. Les microbes pathogènes peuvent devenir saccogènes, et inversement. La virulence des microbes pathogènes peut éprouver de grandes modifications et leur propriété pathogène disparaître complètement, c'est-à-dire perdre le pouvoir d'engendrer des maladies. On se demande alors si ces microbes ne changent pas de nature? Pour résoudre cette question, M. Chauveau a choisi un microbe bien connu, celui qui engendre la maladie charbonneuse. C'est un bacille qui s'atténue dans des conditions telles, qu'il devient impropre à causer le moindre accident sur les animaux soumis à son action et susceptibles de contracter le charbon. Grâce à l'emploi de l'oxygène comprimé on peut obtenir facilement des races de microbes atténués. L'auteur de cette communication en conserve depuis 1884. Il a continué à soumettre une de ces races à l'action de l'oxygène comprimé, et il a recueilli des bacilles incapables de donner le charbon; ces microbes sont seulement devenus aptes à être cultivés dans des bouillons de culture. Cette race a-t-elle réellement passé du rang pathogène au rang saccogène? Le bacille dépourvu de propriétés virulentes est-il propre à fonctionner comme les autres? Voilà la question que M. Chauveau a résolue. Ses expériences ont établi que le nombre des agents pathogènes exerce une influence considérable sur les effets de la vaccination. En employant une quantité suffisante de ces cultures où le bacille est très abondant, son action sur l'organisme animal est manifeste. On a expérimenté sur neuf moutons : ils ont subi une première inoculation avec une goutte d'un virus très fort, puis une seconde inoculation avec deux gouttes, puis on a employé 2 et 3 centimètres cubes de la même culture. Quatre autres animaux servaient comme témoins. Ces derniers sont tous morts du charbon. Parmi les neuf moutons qui ont subi le traitement des cultures, sept ont résisté et ont été préservés. Une autre expérience analogue a été faite sur des chevaux; le résultat a été le même. Le microbe pathogène ne devient pas saccogène; il reste attaché à sa souche et peut servir de vaccin. M. Chauveau montrera qu'il a pu reconstituer la virulence de ces microbes dépourvus de virulence. M. Bouchard a fait quelques remarques qui s'accordent avec les expériences précédentes, et qui fournissent des éclaircissements utiles à connaître, et devant naturellement trouver leur place à la suite du complément que M. Chauveau a promis de donner bientôt.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Les étrangers a paris. — On vient d'établir à la préfecture de police la statistique des étrangers qui ont, depuis le 4 octobre 1888 jusqu'au 8 janvier 1889, fait une déclaration de résidence dans le département de la Seine, conformément aux prescriptions qui leur ont été imposées.

91,351 étrangers se sont présentés à la préfecture et ont fait inscrire 170,262 personnes des deux sexes. Voici, par nationalités, comment se décompose ce dernier chiffre : Abyssins, 2; Allemands et Alsaciens-Lorrains, 26,109; Américains, 2,302; Anglais, 7,688; Argentins, 264; Austro-Hongrois, 5,758; Belges, 43,742; Brésiliens, 524; Boliviens, 29; Bulgares, 41; Chiliens, 132; Colombiens, 148; Dahomey, 1; Danois, 419; Egyptiens, 86; Équatoriens, 35; Espagnols, 2,763; Grecs, 536; Guatémaliens, 2; Haïtiens, 63; Hollandais, 3,770; Italiens, 24,178; Japonais, 23; Luxembourgeois, 14,692; Marocains, 32; Mexicains, 174; Monégasques, 5; Norvégiens, 192; Paraguayens, 7; Persans, 27; Péruviens, 86; Portugais, 230; Roumains, 933; Russes, 8,485; Serbes, 61; Suédois, 499; Suisses, 25,144; Tunisiens, 7; Turcs, 861; Uruguayens. 83; Vénézueliens, 121; Chinois, 32; Salvadoriens, 9; Monténégrins, 3; Africains (Niger), 1; Dominicains, 5; Siamois, 2; Nubiens, 1; Costariciens, 5.

Le Gérant : P. Genay.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LE TESTAMENT DE HENRY GIFFARD

Henry Giffard est né à Paris au mois de février 1825. Il commença ses études au collège Bourbon, aujourd'hui lycée Fontanes, pour entrer comme dessinateur au chemin de fer de Saint-Germain. Son premier travail original fut consacré à la direction des ballons. Un certain Dr Leberdier, ayant imaginé de donner des représentations avec un petit modèle à vapeur, susceptible de marcher en chambre, s'adressa au jeune ingénieur. Celui-ci, qui était aussi adroit à manier la lime que le tire-ligne, construisit un petit appareil qui voguait à merveille.

Encouragé par ce premier succès, Giffard conçut le projet d'un aérostat géant, qui pût réellement voler dans l'air avec une vitesse comparable à celle qu'atteignaient alors les trains sur les rails. Il prit donc un brevet rédigé avec un soin extrême, où l'on trouve à la fois les marques d'un savoir précoce et d'une haute intelligence.



PORTRAIT DE HENRY GIFFARD.

Deux de ses camarades ayant consenti à l'aider pécuniairement, Giffard construisit un aérostat de 2,500 mètres cubes, ayant une longueur de 42 mètres et emportant une machine à vapeur en pleine pression avec son foyer allumé, la provision d'eau et de coke nécessaires à son alimentation.

L'expérience, que personne n'a osé recommencer, fut exécutée par Giffard le 25 septembre 1852, en présence d'une multitude immense. Qu'une étincelle, une seule, s'échappât du foyer, et c'en était fait de l'audacieux successeur de Dédale et d'Icare. Cependant Giffard s'en tira sain et sauf. Non seulement il échappa au péril qu'il avait affronté avec bonheur, mais des milliers de spectateurs avaient pu se convaincre par leurs propres yeux que l'hélice mordait réellement l'air, et que le ballon dirigeable avait une vitesse propre, résultat tout à fait certain d'avance, car, ayant une circonférence de 10 mètres, elle tournait avec une vitesse de 110 tours par minute. Les cordes d'équateur étaient inclinées dans le sens de la translation, et le ballon dirigeable gouvernait comme l'aurait fait un navire. Il changeait de direction chaque fois que Giffard inclinait à bâbord ou à tribord la voile triangulaire qu'il avait suspendue à l'arrière.

La recette avait été brillante et le directeur de l'Hippodrome ne demandait pas mieux que de continuer les représentations. Il semblait donc que les trois jeunes associés dussent compter sur un brillant avenir. Hélas! les nuits étaient déjà longues, le matériel de l'usine qui fournissait le gaz était insuffisant pour satisfaire aux demandes des abonnés et à celle des expérimentateurs. Ceux-ci furent sacrifiés. C'était pour eux la ruine... Les conséquences de ce contretemps furent lugubres. Giffard, qui était doué d'une âme aimante, en conçut un chagrin profond que les faveurs ultérieures de la fortune ne purent guérir.....

Si Giffard avait échappé, il le devait à la disposition qu'il avait donnée à son foyer. La cheminée était doublement recourbée en forme de siphon, de sorte que les gaz chauds s'échappaient par en bas. Ils étaient ainsi que les flammèches entraînés par un courant de vapeur, un injecteur à air. C'était le principe de l'appareil merveilleux qui devait donner à Giffard une des fortunes les plus considérables que l'industrie ait permis de réaliser, surtout sans le secours d'aucune spéculation. En effet, l'inventeur de l'injecteur ne s'est jamais préoccupé du soin d'augmenter sa fortune.

Parmi les spectateurs qui avaient assisté à l'expérience du 25 septembre 1852 se trouvait Emile de Girardin, rédacteur en chef de la *Presse*. Enthousiasmé par ce qu'il avait vu, notre maître et ami écrivait un de ces articles comme on n'en lit plus de nos jours, et demandait que le gouvernement accordât *dix millions pour le progrès de la navigation aérienne*.

Qu'aurait dit l'illustre polémiste, s'il avait pu deviner que, trente ans plus tard, l'expérimentateur hardi, dont il avait admiré le courage et la science, donnerait spontanément au gouvernement auquel il s'adressait, en sa faveur, les millions qu'il réclamait inutilement, et que cette libéralité inattendue serait la cause de longues délibérations. En effet, la navigation aérienne, qui préoccupait si vivement M. Émile de Girardin, ne serait pas la seule science que le conseil des ministres veuille en faire bénéficier.

Le testament qui met à la disposition des pouvoirs publics une fortune princière est daté de 1872, environ dix ans avant la mort du testateur. Giffard a pris soin de rédiger cette donation à une époque où il était en pleine santé et préparait des constructions

aérostatiques difficiles dont il s'est acquitté avec un succès hors ligne, exigeant l'entière possession de ses hautes facultés intellectuelles dans toute leur intégrité. Il lègue à l'Etat tout son avoir par acte authentique, déposé devant un notaire qu'il a choisi pour son exécuteur testamentaire. Mais il met à cette libéralité la condition expresse que l'emploi sera fait en fondations philantrophiques ou utiles au progrès des sciences, après l'exécution de tous les legs qu'il a créés à titre particulier et ceux-ci sont nombreux et déterminés avec le soin que l'illustre ingénieur mettait à toutes ses constructions.

En donnant l'avis d'accepter la succession, le conseil d'État a décidé que l'emploi serait déterminé par le conseil des ministres, et que la liste des attributions arrêtées lui serait soumise, afin de préparer le décret du président de la République, qui réglera la répartition d'une façon définitive.

Contrairement à ce qui s'est pratiqué à différentes reprises, on n'a pas cru bon de faire un bloc unique de la fortune, et de créer quelque caisse ou quelque établissement analogue au Smithinsonian Institution de Washington. Il a été décidé qu'une dotation extraordinaire serait accordée à plusieurs établissements publics dont la liste a été arrêtée. La quotité des remises sera ultérieurement déterminée.

On avait commencé par attribuer une somme de 400,000 francs à l'hôpital français de Constantinople, mais l'effet de cette décision a été suspendu, en présence des réclamations qui ont surgi. N'est-il pas pour le moins douteux que l'intention du testateur ait pu être d'employer sa fortune à des fondations philanthropiques en dehors du territoire français.

Cette considération a fait repousser la demande de la Société française de bienfaisance de New-York.

Sur les représentations de l'administration des domaines, qui a eu le mérite d'entrer dans les vues de M. de Girardin, la navigation aérienne, qui a occupé une place si considérable dans la vie scientifique de Giffard, n'a pas été oubliée, mais le gouvernement s'est contenté d'inscrire l'établissement de Châlais-Meudon.

Certainement l'État est appelé à bénéficier des découvertes qui peuvent être faites dans cet établissement. Mais les travaux auxquels se livrent les officiers qui le dirigent étant secrets de leur nature, on peut se demander si la France est appelée à en bénéficier, dans la plus large acception du mot, et dans le sens que le testateur a attaché à sa libéralité. Ne serait-il pas plus conforme à l'esprit et à la lettre des legs d'accorder une dotation spéciale soit à la Société française pour le progrès des sciences, soit à la Société de navigation aérienne, qui ayant l'une et l'autre la qualité de personne civile sont aptes à recevoir des libéralités, avec une affectation spéciale, et qui la dépenseraient sans la surveillance de l'administration ?

Outre les libéralités à titre particulier qui ont été délivrées, les fonds de la succession Giffard ont déjà été utiles aux savants et aux sciences.

La première classe de l'Institut, la Société des amis des sciences, la Société d'encouragement et la Société des ingénieurs civils ont fait emploi de la somme de 50,000 francs, que chacune a reçu en vertu d'un codicille.

Les deux premières sociétés consacrent les fruits à des œuvres de bienfaisance en faveur de savants ou de leur famille, et les deux autres en création de prix. La dernière a eu l'heureuse inspiration de consacrer les arrérages accumulés jusqu'à l'époque de sa prise de possession à récompenser le meilleur éloge de Henry Giffard, remis avant le 1er janvier 1888. Deux prix ont été décernés : le premier à M. Gouzy, et le second à M. Casalonga. Le premier mémoire primé a eu l'honneur d'être inséré *in extenso* dans le journal de la Société pour 1888.

Une somme de 300,000 francs a été consacrée à la création d'une clinique pour le traitement des tumeurs par l'électrolyse, ouverte, depuis plus d'un an, 4, boulevard des Capucines, sous la direction du Dr Darin son fondateur. Tout est public et gratuit dans l'établissement entretenu avec la rente de la somme précitée, et où l'on pratique une méthode nouvelle, imaginée en Italie. La clinique publie un journal spécial dans lequel les résultats obtenus sont relatés. A la fin de l'année dernière le Dr Darin a présenté à l'Académie des sciences un mémoire scientifique, qui a été renvoyé au jugement d'une commission spéciale.

Il est bon d'ajouter que le retard mis à l'emploi des fonds n'est nullement préjudiciable aux sciences. En effet, ils sont placés en rentes consignées à la caisse, de sorte qu'ils s'augmentent chaque année des arrérages. Par une ironie du sort, la fortune de Henry Giffard est assujettie après sa mort à une gestion systématique qu'elle n'a jamais connue pendant sa vie. Elle se grossira au fur et à mesure de l'extinction des rentes viagères qu'il a créées et que représente actuellement une rente annuelle d'une quarantaine de mille francs dont la nue-propriété lui appartient.

Par une délibération spéciale, le conseil des ministres a décidé qu'un monument serait élevé afin de perpétuer le souvenir d'un des grands ingénieurs dont la France s'honore, et a déjà consacré à cet objet un crédit d'une vingtaine de mille francs.

W. DE FONVIELLE.

GÉOLOGIE

UN LAC SOUTERRAIN

DANS UNE CAVERNE DE LA RÉGION DES CAUSSES

Une nouvelle curiosité à encore été découverte dans cette extraordinaire région des Causses (Lozère et Aveyron) qui, si peu connue, quoique en pleine France, semble un champ inépuisable de bizarreries naturelles et de surprises géologiques.

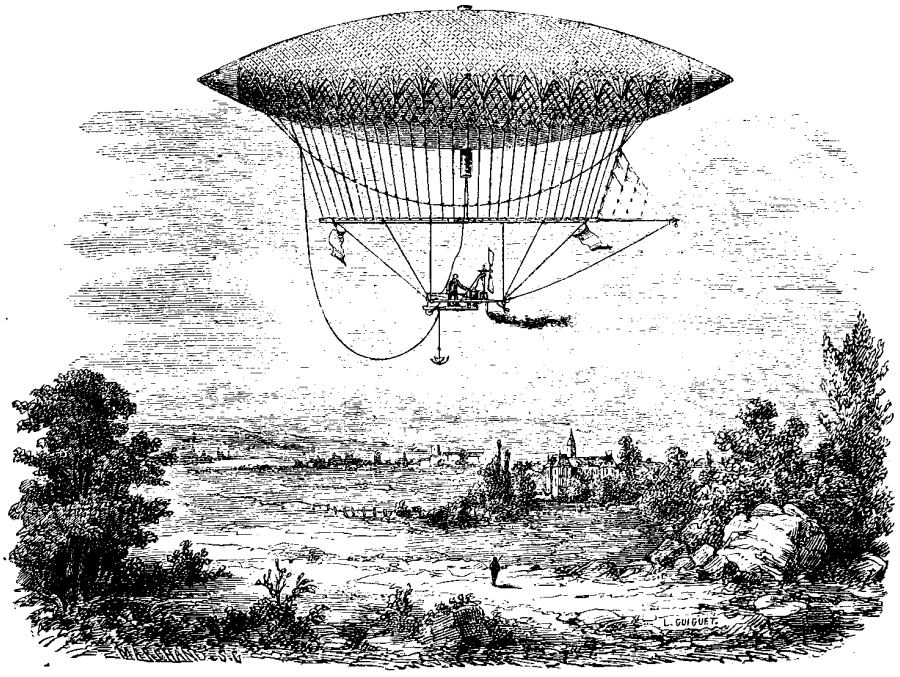
Cette fois, c'est un lac souterrain que l'on a trouvé dans les entrailles de Causse Méjan. La caverne qui le renferme n'a été jusqu'ici l'objet que d'un préliminaire d'exploration, mais les résultats obtenus sont

assez intéressants pour que nous les soumettions dès à présent à nos lecteurs.

M. Fabié, notaire à Peyreleau (Aveyron), qui a eu le mérite de cette trouvaille, a communiqué au *Club Alpin Français* les renseignements qui suivent.

Entre le Causse Méjan et le Causse Noir, la rivière de la Jonte court de l'est à l'ouest, de Meyrueis (Lozère) à Peyreleau (Aveyron), pendant 31 kilomètres, au fond d'une vallée très étroite, profonde de 400 à 500 mètres, creusée au pied de deux murailles de dolomies rutilantes, et à laquelle elle a donné son nom. Sur un parcours d'environ 2 lieues, la Jonte se perd sous terre, et elle ne reparaît au jour qu'au petit village des Douzes, à 9 kilomètres en amont de Peyreleau.

« A 300 mètres environ en amont du village des Douzes, écrit M. Fabié, la Jonte reprend ses fonctions de rivière, grâce aux nombreuses fontaines très rapprochées qui sourdent sur sa rive droite, et lui donnent un volume d'eau plus considérable même que dans les environs de Meyrueis. Il existe en cet endroit une galerie taillée dans le rocher, qui plonge horizontalement dans les flancs du Causse Méjan et que l'on peut suivre à pied sec pendant une partie de



BALLON A VAPEUR DE H. GIFFARD (1852) [p. 225, col. 1].

l'été. Au bout de cette galerie et à 40 mètres environ de son orifice, on rencontre une nappe d'eau assez profonde, et dont nul jusqu'à présent ne connaissait l'importance. A la suite de grandes pluies d'orages, l'eau débouche par ce long couloir en flots énormes colorés de rouge, de gris ou de jaune par les lœss qu'ils entraînent dans leur parcours souterrain à 500 ou 600 mètres en dessous du niveau du Causse. En temps ordinaire, les eaux qui viennent sortent très probablement d'un réservoir commun. »

C'est ce petit lac souterrain que M. Fabié à traversé, sur une barque amenée là à grand'peine. La nappe d'eau n'a guère que 40 mètres de longueur, mais au bout, et à 5 mètres au-dessus du niveau du lac, se trouve béante une excavation à laquelle on accéda par une échelle.

« De cette excavation partaient plusieurs galeries à sec, recouvertes d'un sable de rivière très fin... L'une d'elles nous conduisit dans une vaste salle très élevée et toute tapissée de fantastiques stalactites et stalagmites... D'autres galeries s'arrêtaient brusquement, obstruées par le sable que les eaux y avaient charrié. »

Au bout du dernier corridor que l'on explora, un des compagnons de M. Fabié fit une chute de 5 mètres dans un courant d'eau profond, paraissant venir de fort loin et coulant sans bruit dans une galerie très élevée, large de 1m,20 seulement. Il réussit à en sortir sain et sauf, mais cet incident arrêta les recherches, car le ruisseau barrait la route. Quelques jours après, les pluies d'automne interdirent, pour de longs mois, l'accès de la caverne des Douzes, transformée elle-même en source abondante.

L'exploration, on le voit, n'est donc qu'esquissée; le plus pénible sans doute reste à accomplir. Cependant, le premier pas est fait; M. Fabié a ouvert la

voie; souhaitons-lui de la parcourir jusqu'au bout. Il vient de donner la formule qui permettra de résoudre le problème du régime hydrographique des Causses. La communication directe entre les eaux des hauts plateaux et les puissantes sources riveraines du Tarn, de la Jonte, de la Dourbie, de la Vis, n'était encore qu'une hypothèse, basée sur les dispositions bizarres du Eramabiau. La caverne des Douzes confirme cette théorie, et conduira peut-être aux réservoirs internes où s'emmagasinent et se filtrent les eaux supérieures absorbées par l'écumoir du Méjan. Un jour, n'en doutons pas, quelque intrépide curieux de la nature, s'enfonçant dans la masse intérieure d'un Causse, au niveau des sources dont j'ai parlé plus haut, ressortira à la surface même du haut plateau, par quelque gouffre réputé jusque-là insondable. Périlleuse et féerique ascension souterraine de 500 à 600 mètres de hauteur, surpassant les grottes merveilleuses d'Adelsberg, de Ganges et du Mammouth, voyage surnaturel dans le royaume mystérieux du calcaire cristallisé, a dit M. Montel, en communiquant au *Club Alpin Français*, les résultats des explorations du notaire de Peyreleau, M. Fabié.

Louis FIGUIER.

VARIÉTÉS

ÉLÉMENTS MÉTHODIQUES

DE STÉNOGRAPHIE SIMPLIFIÉE

II. Sténographie théorique : l'alphabet.

La ligne droite se trace dans quatre directions difrentes : verticale, horizontale, oblique à droite, oblique à gauche.

Le demi-cercle donne trois autres signes.

En réalité, nous avons donc huit traits simples :



Pour les divers tracés de la ligne droite horizontale et oblique, nous avons adopté deux dimensions; nous avons de plus uni de différentes façons le demi-cercle et la droite, et ainsi nous avons formé toutes les lettres de l'alphabet sténographique.

Aux sons les plus simples sont assignés les caractères les plus rapides, à ceux d'une plus longue durée les signes les plus composés.

Voyelles. — En grammaire, on distingue les *voyelles simples* et les *voyelles composées;* mais les voyelles composées comprennent seulement deux catégories de voyelles : d'abord, les voyelles nasales; ensuite les voyelles qui, bien que représentées par plusieurs lettres, ne rendent, cependant, qu'un son unique, proféré par une simple émission de voix.

Afin de faciliter l'exposé de notre alphabet, nous classerons sous la dénomination générale de *voyelles composées* ces deux mêmes catégories de voyelles, et de plus les diphtongues *ui* et *oi*, ainsi que les deux sons *oui* et *oin*, qui dérivent de ces diphtongues.

VOYELLES SIMPLES

a	é (1)	i	o	u
				

VOYELLES COMPOSÉES

ou	oui	eu	on	an
				
un	ui	oi	in	oin
				

Consonnes. — Pour leur expression sténographique, nous divisons les consonnes en *consonnes similaires* et *consonnes sans similaires.*

Dans la première catégorie, qui comprend le plus grand nombre des consonnes, les consonnes sont classées deux à deux, d'après l'analogie que certaines consonnes offrent entre elles dans la prononciation; mais elles sont distinguées en *consonnes fortes* et en *consonnes faibles*, selon que l'on fait pour l'articulation des unes et des autres un effort plus ou moins grand.

CONSONNES SIMILAIRES

Consonnes fortes.		*Consonnes faibles.*	
p			b
s			z
t			d
f			v
ch			j
g			l
gu			n

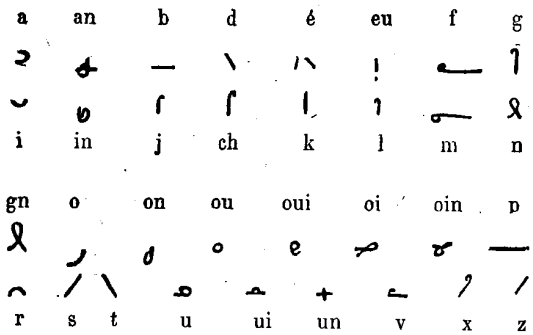
CONSONNES SANS SIMILAIRES

k	r	m	x
			

ENSEMBLE DE L'ALPHABET

Voici donc le tableau complet de notre alphabet sténographique :

(1) On trouvera, dans notre examen particulier de chacun des caractères sténographiques, l'explication de la double forme assignée au signe *é*.



Nos huit signes primordiaux donnent donc naissance à un total de trente-trois signes.

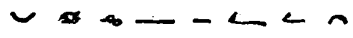
III. Sténographie théorique : le tracé des signes.

1° Les signes sténographiques se tracent, en général, dans deux sens uniques :

Soit de haut en bas, comme



Soit de gauche à droite, comme



Les quelques exceptions à cette règle seront signalées successivement dans notre examen particulier de chacun des caractères sténographiques.

2° Les consonnes fortes *p*, *f*, *s*, *t*, etc... sont reprétées par les mêmes traits que les consonnes faibles dont elles sont les similaires : *b*, *z*, *v*, *d*, etc... ; mais le signe des consonnes faibles est de dimension moitié moindre que celui des consonnes fortes.

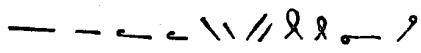
Voyelles. — La voyelle *a* se marque par un petit c retourné, que l'on trace de haut en bas, au-dessus de la ligne :

a 

La voyelle *é* est figurée par une ligne droite de très petite dimension, tracée, au-dessus de la ligne, de haut en bas et de façon à former toujours un angle avec le trait droit ou courbe qui la précède ou qui la suit ; ce signe se trace donc tantôt *verticalement*, tantôt *obliquement de gauche à droite* :

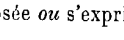
é

Verticalement, lorsque la voyelle se lie aux consonnes représentées par des signes soit horizontaux soit obliques ; il en est ainsi avec les consonnes :



Obliquemement de gauche à droite, lorsque la voyelle se lie aux consonnes représentées par des signes verticaux ; il en est ainsi avec les consonnes.

Ce signe exprime non seulement *é*, mais tout aussi bien *ei*, *ai*, *ais*, *ait*, *aient* :



La voyelle *i* est représentée par un petit demi-cercle, en forme de croissant, tracé de gauche à droite, au-dessus de la ligne :

i

Il faut remarquer que l'*i* sténographique a une certaine analogie de forme avec l'*i* de l'écriture usuelle.

La voyelle *o* se marque, au-dessous de la ligne, par un arc de cercle analogue à la virgule de la ponc-

o

tuation ordinaire, et tracé, comme celle-ci, de haut en bas.

Ce signe exprime, non seulement *o*, mais tout aussi bien *oh*, *au*, *eau*.

La voyelle *u* est représentée, au-dessus de la ligne, par la combinaison d'une ligne droite horizontale, très courte, d'un petit demi-cercle, d'une deuxième ligne horizontale et enfin d'un dernier petit demi-cercle :

u

Ce signe se trace de gauche à droite : on commence par marquer la première horizontale, puis, en montant, on unit les divers autres traits qui donnent à ce signe sa physionomie particulière.

La voyelle composée *ou* s'exprime, au-dessus de la

ou o

ligne, par un cercle de petite dimension, presque analogue à l'*o* de l'écriture ordinaire.

La voyelle composée *oui*, qui, comme l'indique la prononciation, n'est pas autre chose que l'union du son *ou* et du son *i*, est figurée par la combinaison du

oui

signe exprimant *ou*, tracé au-dessus de la ligne, et du signe représentant *i*, tracé au-dessous de la ligne. Le signe de *oui* se trace de haut en bas.

La voyelle composée *eu* se représente par le même signe que la voyelle *é*, mais au-dessous du signe on

eu

marque un point, comme particularité distinctive.

Le signe de *eu* se trace *toujours verticalement*.

La voyelle composée *on* est figurée par une petite perpendiculaire se combinant avec un demi-cercle dont la concavité est tournée vers la droite. Ce signe s'écrit au-dessous de la ligne, de droite à gauche :

on

c'est la perpendiculaire qui est tracée la première.

La voyelle composée *an* se marque par le même signe que la voyelle composée *on;* mais, comme particularité distinctive, le signe de *an* est coupé perpen-

an

diculairement par une petite ligne droite, tracée de gauche à droite.

Ce signe représente non seulement *an*, mais tout aussi bien *aon* ou *en* (dans certains mots).

La voyelle composée *un* est figurée par une ligne verticale et une ligne horizontale, l'une et l'autre de très petite dimension, se coupant, sur la ligne même, perpendiculairement, en forme de croix. C'est la ligne verticale qui doit être tracée tout d'abord.

Ce signe peut exprimer non seulement *un*, mais

un 

tout aussi bien *une :* cette extension de sa valeur est avantageuse pour l'expression du féminin de l'adjectif indéfini *un*, ainsi que des syllabes finales *une* dans certains mots : par exemple, dans les mots *for***tune**, *comm***une**, *lac***une**, *l***une**, *ranc***une**, etc...

La voyelle composée *ui* s'exprime par deux pétites horizontales, sur lesquelles s'arrondit un cercle de

ui 

petite dimension. On trace le signe sur la ligne même, de gauche à droite, et, bien entendu, sans lever la plume.

La voyelle composée *oi* est figurée par la combinaison d'une petite horizontale, tracée sur la ligne même, avec un demi-cercle et un arc de cercle, — ce dernier, dont la concavité est tournée vers le bas de

oi 

la page, descendant jusqu'au-dessous de la ligne. Le signe se trace d'abord de gauche à droite, puis de droite à gauche : c'est l'horizontale qui doit être marquée la première.

La voyelle composée *in* est représentée par la combinaison d'une ligne droite verticale très courte, d'un petit demi-cercle, d'une deuxième ligne verticale et enfin d'un dernier petit demi-cercle, — le tout tracé

in 

au-dessous de la ligne. Ce signe, qui se trace de haut en bas et de gauche à droite, n'est pas autre chose que le signe de l'*u* tracé verticalement.

Ce signe exprime non seulement *in*, mais tout aussi bien *ain*, *ein* et *en* (dans certains mots).

La voyelle composée *oin*, qui, comme l'indique la prononciation, n'est pas autre chose que l'union du

oin 

son *oi* et du son *in*, est figurée par la combinaison du signe exprimant *oi* et du signe représentant *in*.

II. — Consonnes

La consonne *p* est représentée par une ligne droite horizontale, qui doit se tracer sur la ligne même, de gauche à droite :

p b 

La consonne *b* se représente par une ligne semblable, mais de longueur moitié moindre.

La consonne *s* se figure par une ligne obliquant de droite à gauche et se marquant au-dessus de la ligne, de haut en bas (1) :

s z 

La consonne *z* se représente par le même signe, mais de hauteur moitié moindre.

Il faut remarquer que, en sténographie, la pente de l's et du *z* est la même que dans l'écriture ordinaire.

La consonne *t* s'exprime par une ligne obliquant de gauche à droite et se traçant au-dessus de la ligne, de haut en bas :

t d 

La consonne *d* se figure par le même signe, ma de hauteur moitié moindre.

La consonne *f* se représente par la combinaison d'un demi-cercle ouvert à droite, tracé au-dessus de la ligne, et d'une ligne horizontale, marquée sur la ligne même. Le signe se trace de haut en bas et de

f v 

gauche à droite; c'est-à-dire que le demi-cercle marque le premier.

La consonne *v* se figure par le même signe, ma de longueur moitié moindre.

La consonne *ch* s'exprime par la combinaison d'u demi-cercle ouvert vers le bas de la page et d'un ligne verticale. Le signe se trace au-dessus de l

ch j 

ligne, d'abord de droite à gauche, puis de haut e bas.

La consonne *j* est figurée par le même signe, ma de hauteur moitié moindre.

La consonne *g* se figure par le même signe que consonne *ch;* mais le demi-cercle se trouve à la ga che du signe, au lieu d'être à sa droite :

g l 

La consonne *l* se représente par le même sign mais de hauteur moitié moindre.

(1) Cependant, par exception, le signe de *s* (de même q le signe similaire de *z*) se trace de *bas en haut* et mé *presque horizontalement, de gauche à droite,* dans certa cas qui seront signalés ultérieurement.

L'*l* se mouille, c'est-à-dire prend le son *lle*, au moyen d'un point surmontant le signe.

Exemples : bile bille malle maille



La consonne *gn* se figure par deux quarts de cercles se coupant, tracés au-dessus de la ligne. Le

gn n 

signe se trace de gauche à droite, — d'abord de bas en haut, puis de haut en bas.

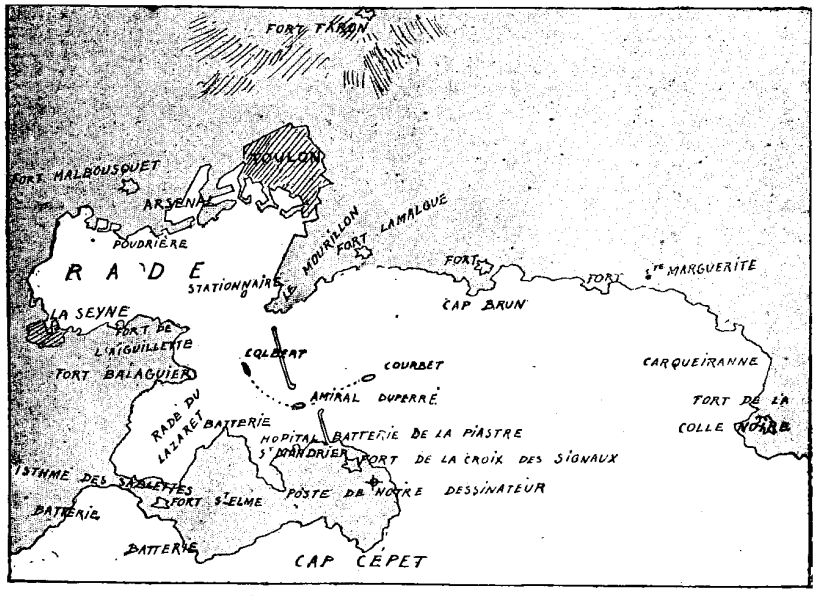
La consonne *n* se marque par le même signe, mais de hauteur moitié moindre.

La consonne *k* est représentée par une ligne droite verticale, tracée au-dessus de la ligne, d'une hauteur

k

triple au moins de la hauteur du signe de la voyelle *é*. Cette verticale se marque de haut en bas.

La consonne *r* se représente par un petit demi-cercle en forme de pont, que l'on doit tracer de gauche à droite.



PLAN DE LA RADE ET DES PASSES DE TOULON (p. 234).

Mais ce signe doit être diminué de moitié et réduit à un simple quart de cercle en forme de crochet et

r 

dont l'ouverture regarde à droite, dans les deux cas suivants :

1° Lorsque la consonne *r* termine un mot sans être suivie de la voyelle muette *e* ou du son *é*. Par exemple, il en sera ainsi dans les mots : *mer, art, air*, — et il n'en sera pas ainsi dans les mots : *mère, are, erré*.

2° Lorsque la consonne *r* termine une syllabe d'un mot dans le même cas d'absence de la voyelle mette *e* ou du son *é*, et que, de plus, le signe de la syllabe suivante est de telle forme qu'il ne puisse pas être lié avec le signe de cette consonne *r* (1). Par exemple, il en sera ainsi dans les mots : *pourchasser, permission, tardif, carcan*, — et il n'en sera pas ainsi dans les mots : *carnet, pourparler*.

La consonne *m* se représente par la combinaison d'un demi-cercle ouvert vers la droite, tracé au-dessous de la ligne, et d'une horizontale, tracée sur la

m 

ligne même. On commence par marquer le demi-cercle : le signe s'écrit donc d'abord de droite à gauche, puis de gauche à droite.

La consonne *x* se représente par le même signe que la consonne *l* ou *g;* mais on donne au signe

x 

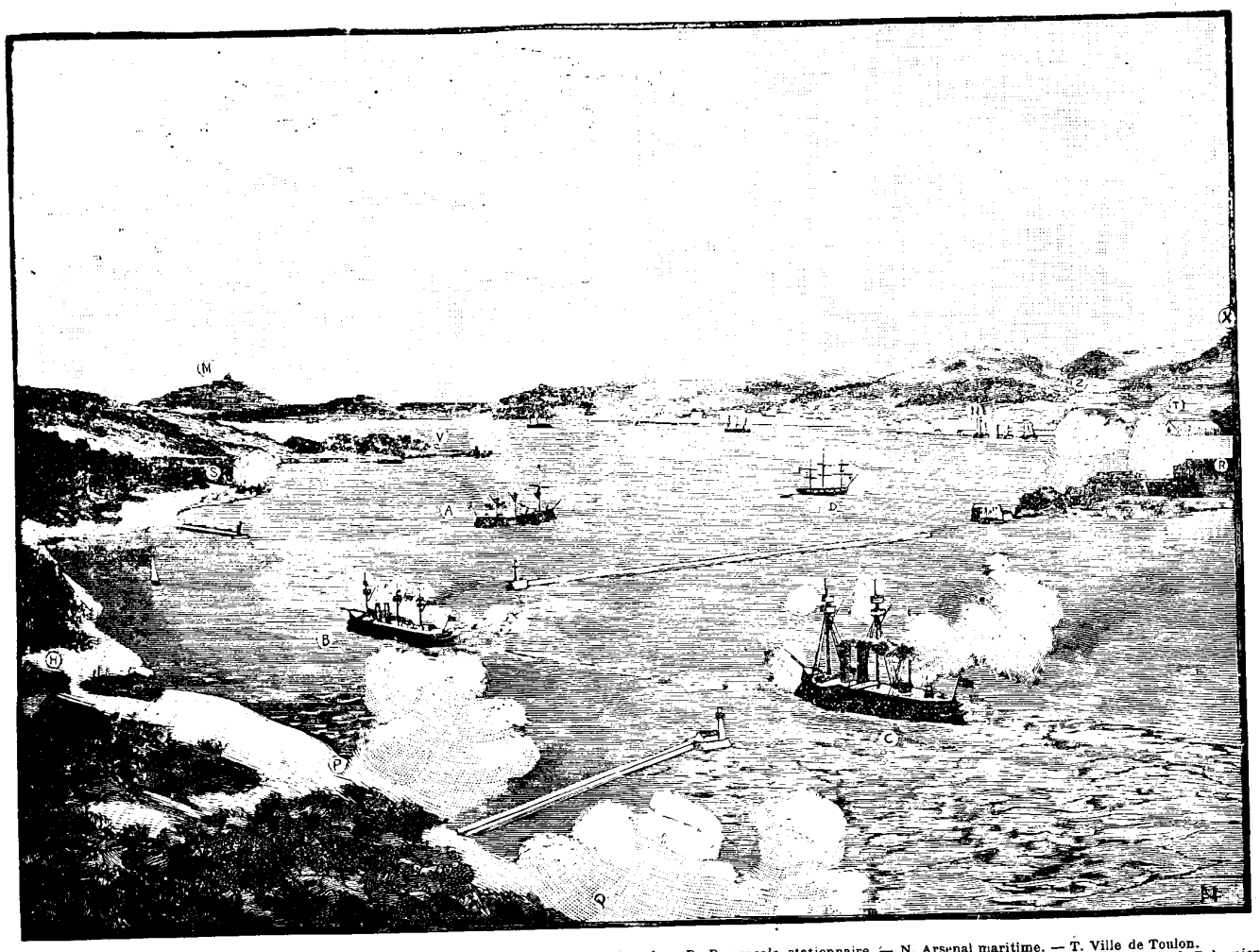
une direction oblique en le traçant de droite à gauche.

(à suivre.)

(1) Voir plus loin l'indication des signes avec lesquels le signe de *r* peut être lié.

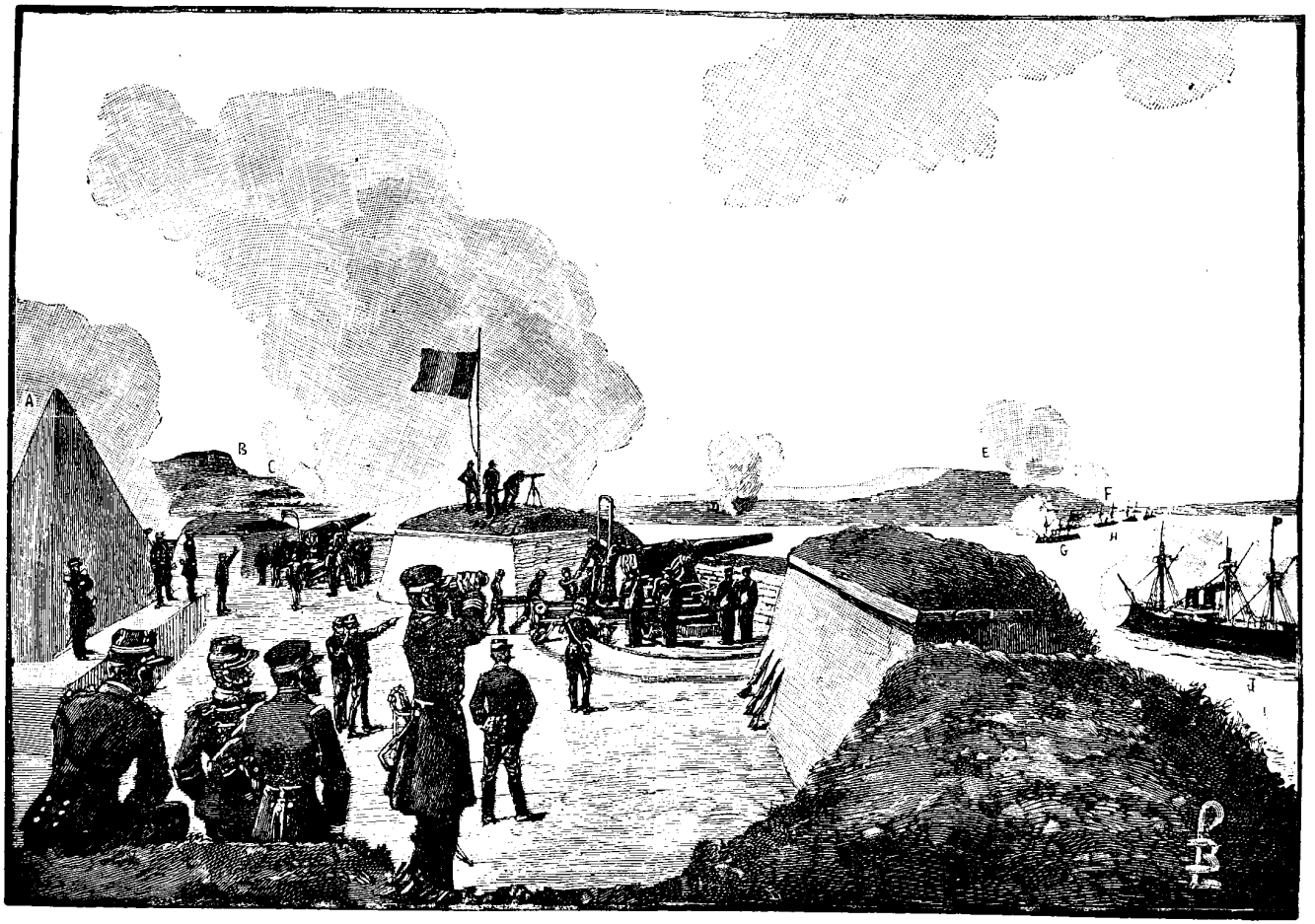
ANDRÉ
Sténographe du Sénat.

L. ANDRÉ
Sténographe judiciaire.



A. *Colbert*, bâtiment amiral. — B. *Amiral-Duperré*, cuirassé. — C. *Courbet*, cuirassé. — D. *Provençale*, stationnaire. — N. Arsenal maritime. — T. Ville de Toulon. H. Hôpital maritime de Saint-Mandrier. — P. Batterie de la Piastre. — Q. Batterie de la Carraque. — R. Batterie de Lamalgue. — S. Batterie du Lazaret. — V. Batterie de Balagnier. X. Forts du mont Faron. — Z. Fort Rouge. — M. Fort de Six-Fours.

ATTAQUE ET DÉFENSE DU PORT DE TOULON. — La 1re division (Amiral Dupetit-Thouars) dans les passes **(p. 234, col. 2).**



A. Tombeau de Latouche-Tréville. — B. Fort du mont Coudon. — C. Fort et batterie du Cap-Brun. — D. Fort de Sainte-Marguerite. — E. Fort de la Col-Nègre.
F. Batterie de Carqueiranne. — G. *Colbert*. — H. Première division. — J. *Dévastation*.

MANŒUVRES NAVALES DU 24 JANVIER 1889. — Attaque et défense du port de Toulon (p. 234, col. 2).
Vue prise du fort de la Croix-des-Signaux, au moment où les deux divisions essayent de forcer l'entrée de la grande rade.

ART MILITAIRE

LES

MANŒUVRES NAVALES DE TOULON

Toulon, notre premier arsenal maritime, vient d'être le théâtre de manœuvres navales fort intéressantes.

L'escadre de la Méditerranée, sous le commandement de l'amiral Bergasse Dupetit-Thouars, a simulé, jeudi 24 et vendredi 25 janvier, l'attaque de la rade et le bombardement de l'arsenal.

Ces deux opérations ayant eu lieu, l'une de jour, et l'autre de nuit, nous en diviserons le récit en deux parties.

Attaque et défense du port. — Le but que l'on se proposait, dans cette première journée, était de vérifier si les nombreux forts qui défendent les approches de la rade de Toulon suffiraient à repousser l'attaque d'une escadre ennemie.

Il s'agissait aussi de pourvoir à la défense de la ville, dans le cas où la flotte ennemie, signalée seulement quelques heures à l'avance, se présenterait inopinément devant Toulon, avant que toute mobilisation eût pu être préparée.

En cas de guerre, la plupart des troupes tenant garnison dans la ville doivent quitter la place, les unes se dirigeant vers la frontière d'Allemagne, les autres vers la frontière d'Italie.

Seules, quelques compagnies d'infanterie de marine et quelques batteries d'artillerie forment, en attendant la concentration de nouvelles troupes, la défense de la rade.

Ce sont ces détachements spéciaux qui ont pris part aux exercices du branle-bas de combat.

L'escadre, placée sous les ordres de M. le vice-amiral Dupetit-Thouars, comprenait deux divisions.

La première, commandée par l'amiral lui-même, et formée des cuirassés :

Colbert,
Amiral-Duperré,
Courbet.

La seconde, commandée par le contre-amiral Devarenne avec les cuirassés :

Dévastation,
Redoutable,
Caïman.

Les mouches et contre-torpilleurs étaient :

Milan,
Condor,
Dragonne,
Flèche,
Coureur.

Dès midi et demi, la plus grande partie de la population toulonnaise s'achemine vers le littoral et se dissémine sur tous les points de la côte pour assister à la manœuvre.

Les officiers de terre et de mer s'embarquent dans l'arsenal, sur les remorqueurs à vapeur mis à leur disposition par l'autorité maritime.

A une heure et quart, l'escadre se montre à l'horizon, par le travers des îles d'Hyères. Elle a pris la tenue de combat; — les mâts de hune sont calés et les bâtiments amiraux seuls ont gardé leur mât de flèche dressé, afin de pouvoir hisser les signaux d'une manière apparente.

La flotte se divise bientôt en deux colonnes, dont l'une, courant au nord, double la presqu'île de Giens et s'enfonce dans le golfe de la Garonne.

La deuxième division, après avoir fait une evolution au large, prend la ligne de front et court sur le cap Cépet.

A deux heures, toute la première colonne est engagée avec les forts de la Col-Nègre et les batteries de Carqueiranne.

Les flancs des navires sont couverts de fumée; — seules, les hautes mâtures émergent au-dessus de cette masse blanche, trouée sans cesse par des coups de feu.

Les mouches se tiennent entre les deux colonnes, en arrière, pour protéger les derrières de l'escadre contre toute surprise venant de la mer et pour assurer les communications.

Bientôt la deuxième division commence le feu contre le fort de la Croix-des-Signaux, et l'engagement devient général. Le canon gronde partout; toute la côte est couverte de fumée, c'est un bruit assourdissant, où se confondent la voix grave des pièces de 32 centimètres et le crépitement des hotchkiss et des canons à tirs rapides.

Enfin, à trois heures, le *Colbert* n'est plus qu'à quelques encâblures de l'entrée de la jetée, qu'il franchit à grande vitesse, suivi par les autres bâtiments qui vont successivement prendre leur poste de mouillage.

La bataille est finie.

En résumé, l'expérience confirme une fois de plus l'excellent état de la défense du port de Toulon

Les manœuvres du 24 janvier ont démontré que dans le cas d'une attaque de la rade par une escadre ennemie, tout l'avantage eût été du côté de la défense.

D'autant plus que, dans un combat réel, le nombre des coups tirés par pièce ne serait pas limité, comme il l'a été dans l'exercice.

Tout le monde se plaît à reconnaître aussi que l'amiral Dupetit-Thouars a manœuvré en homme de mer habile et hardi.

Une statistique curieuse, pour terminer cette journée.

Il a été tiré, tant à terre qu'à la mer, près de mille coups de canon, et autant de hotchkiss et de pièces à tirs rapides, ce qui, en tenant compte des charges d'exercice, représente une dépense de près de *vingt mille francs*.

Bombardement de nuit. — Le thème de cette seconde partie des manœuvres comprenait le bombardement par l'escadre de l'arsenal, à la fois par-dessus la langue de terre des Sablettes et par-dessus la pointe du Mourillon.

Dès cinq heures de l'après-midi, vendredi, 25 jan-

vier, et malgré un froid très vif, tout le rivage est garni de curieux; toutes les crêtes des collines sont noires de monde.

Il n'y a pas une infractuosité, pas un recoin, pas un mur, qui ne soit garni d'un grand nombre de spectateurs désireux de se donner, à la réalité près, les émotions d'un combat naval.

Vers six heures moins le quart, les foyers électriques s'allument et fouillent la mer.

Ce sont les postes de la Carraque, du Cap-Brun, de Sainte-Marguerite, de Carqueiranne, de Saint-Elme et de Peyras.

A six heures dix, dans la direction de la Col-Nègre, un éclair, suivi du crépitement d'une canonnade intense, déchire les ombres de la nuit. C'est le contre-torpilleur *Dragonne* qui, longeant la côte Est, cherche à détruire le projecteur électrique de Carqueiranne. En même temps, l'aviso torpilleur *Flèche* tentait la même attaque contre celui de Cépet.

A six heures et demie, la mêlée est générale. Tour à tour, les feux chercheurs découvrent les cuirassés, qui deviennent alors le point de mire de toutes les batteries.

L'atmosphère est épaissie par la fumée, et les détonations des pièces produisent un grondement semblable à celui d'un violent tonnerre qui secoue, dans les maisons, vitres et objets d'applique.

A sept heures, l'exercice est terminé et tout rentre dans le calme le plus profond.

A part quelques critiques peu importantes, on peut dire que les opérations d'attaque et de défense ont été admirablement conduites.

La défense, dirigée par l'amiral Duperré, préfet maritime, qui avait établi son quartier général à la Croix-des-Signaux, a été excellente.

Il paraît démontré que jamais une escadre ennemie ne pourra forcer la rade de Toulon.

D'autant plus que, dans une attaque réelle, la flotte étrangère aurait à compter en outre avec les gardes-côtes, les torpilleurs de la défense mobile, et les lignes nombreuses de torpilles de fond, qui entreraient en action.

D'autre part, aussi, il est bon de remarquer que les chefs de notre escadre connaissent à merveille les parages où ils ont évolué, — ce qui n'arriverait pas avec un ennemi véritable.

Celui-ci aurait à veiller la terre, dont les écueils lui créent des dangers terribles, et à craindre l'aveuglement produit par les rayons lumineux, qui paralysent aussi bien ses moyens d'attaque que ses moyens de navigation.

H. Drahc.

RECETTES UTILES

ET INVENTIONS NOUVELLES

Comment on reconnait le lait pur. — Veut-on reconnaître si le lait est pur ou non? On prend une aiguille d'acier, qu'on frotte bien pour n'y laisser adhérente aucune matière grasse. Cette aiguille, on la plonge dans le lait et on la relève verticalement. Si le lait est pur, il en restera une goutte à la pointe. — N'en reste-t-il pas du tout? Il y a gros à parier que le lait a été « allongé » et dans des conditions frauduleuses.

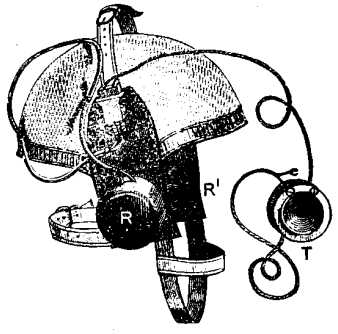
Remède contre le muguet.

Borate de soude. . . .	20 grammes.
Glycérine	20 —

Trempez les barbes d'une plume dans cette préparation, en enduire la bouche de l'enfant trois fois par jour.

Ce remède peut être employé chez les grandes personnes pour combattre le muguet coïncidant avec d'autres maladies.

Le téléphone des scaphandriers. — Ce téléphone se met sous le casque du plongeur. Celui-ci parle dans un transmetteur T, sorte de microphone, qui, détaché de la pièce de tête, se visse dans le casque même en face la bouche du plongeur. La parole lui est transmise par



deux récepteurs R et R' qui font partie de l'appareil. La commodité d'un tel dispositif se comprend aisément. Sans faire aucun geste, sans avoir les mains occupées, ce qui est l'important, le plongeur communique avec l'extérieur. Il parle et écoute sans avoir besoin d'interrompre son travail.

Traitement de l'insomnie par le miel. — Un médecin raconte qu'il souffrait d'état nerveux fort désagréable et d'insomnies qu'il ne savait comment guérir, sans risque de ruiner sa santé. Il avait essayé déjà beaucoup de choses. Une nuit qu'il ne pouvait pas dormir et qu'il se promenait dans son appartement, il vit un pot de miel. Il lui prit fantaisie d'en manger quelques cuillerées avec un biscuit. Il se recoucha et s'endormit immédiatement. La nuit suivante il usa du même moyen avec le même succès. Dès lors, il ne manqua plus avant de se coucher de prendre deux ou trois cuillerées de miel véritable. Ses nerfs se sont calmés et il dort maintenant très régulièrement. Voilà un remède facile à prendre et peut désagréable. — Avis aux personnes nerveuses et souffrant d'insomnie.

Pour oter son mauvais gout a l'huile de foie de morue. — M. le Dr de Pontevès recommande de mêler intimément une cuillerée à bouche de cette huile avec un jaune d'œuf et dix gouttes d'alcool de menthe, puis un demi-verre d'eau et de sucre, de manière à obtenir un lait de poule qui diffère très peu du lait de poule ordinaire. De la sorte, on ne retrouve ni le goût, ni l'odeur caractéristiqués de l'huile de foie de morue, et les malades prennent ce liquide sans répugnance. En outre, l'huile étant rendue miscible avec l'eau en toutes proportions, est véritablement émultionnée, comme les graisses au moment où elles pénètrent dans les vaisseaux chylifères; par conséquent, l'absorption en est plus assurée.

VOYAGES EXTRAORDINAIRES

—

MAITRE ZACHARIUS(1)

SUITE (2)

IV

L'ÉGLISE DE SAINT-PIERRE

Cependant l'esprit et le corps de maître Zacharius s'affaiblissaient de plus en plus. Seulement une surexcitation extraordinaire le ramena plus violemment que jamais à ses travaux d'horlogerie, dont sa fille ne parvint plus à le distraire.

Son orgueil s'était encore rehaussé depuis cette crise à laquelle son visiteur étrange l'avait traîtreusement poussé, et il résolut de dominer, à force de génie, l'influence maudite qui s'appesantissait sur son œuvre et sur lui. Il visita d'abord les différentes horloges de la ville confiées à ses soins. Il s'assura, avec une scrupuleuse attention, que les rouages en étaient bons, les pivots solides, les contrepoids exactement équilibrés. Il n'y eut pas jusqu'aux cloches des sonneries qu'il n'auscultât avec le recueillement d'un médecin interrogeant la poitrine d'un malade. Rien n'indiquait donc que ces horloges fussent à la veille d'être frappées d'inertie.

Gérande et Aubert accompagnaient souvent le vieil horloger dans ces visites. Celui-ci aurait dû prendre plaisir à les voir empressés à le suivre, et certes il n'eût pas été si préoccupé de sa fin prochaine, s'il eût songé que son existence devait se continuer par celle de ces êtres chéris, s'il eût compris que dans les enfants il reste toujours quelque chose de la vie d'un père!

Le vieil horloger, rentré chez lui, reprenait ses travaux avec une fiévreuse assiduité. Bien que persuadé de ne pas réussir, il lui semblait pourtant impossible que cela fût, et il montait et démontait sans cesse les montres que l'on rapportait à son atelier.

Aubert, de son côté, s'ingéniait en vain à découvrir les causes de ce mal.

— Maître, disait-il, cela ne peut cependant venir que de l'usure des pivots et des engrenages!

— Tu prends donc plaisir à me tuer à petit feu? lui répondait violemment maître Zacharius. Est-ce que ces montres sont l'œuvre d'un enfant? Est-ce que, de crainte de me frapper sur les doigts, j'ai enlevé au tour la surface de ces pièces de cuivre? Est-ce que, pour obtenir une plus grande dureté, je ne les pas forgées moi-même? Est-ce que ces ressorts ne sont pas trempes avec une rare perfection? Est-ce que l'on peut employer des huiles plus fines pour les imprégner? Tu conviens toi-même que c'est impossible, et tu avoues enfin que le diable s'en mêle!

Et puis, du matin au soir, les pratiques mécontentes affluaient de plus belle à la maison, et elles parvenaient jusqu'au vieil horloger, qui ne savait auquel entendre.

— Cette montre retarde sans que je puisse parvenir à la régler! disait l'un.

— Celle-ci, reprenait un autre, y met un entêtement véritable, et elle s'est arrêtée, ni plus ni moins que le soleil de Josué!

— S'il est vrai que votre santé, répétaient la plupart des mécontents, influe sur la santé de vos horloges, maître Zacharius, guérissez-vous au plus tôt!

Le vieillard regardait tous ces gens-là avec des yeux hagards et ne répondait que par des hochements de tête ou de tristes paroles :

— Attendez aux premiers beaux jours, mes amis! C'est la saison où l'existence se ravive dans les corps fatigués! Il faut que le soleil vienne nous réchauffer tous!

— Le bel avantage, si nos montres doivent être malades pendant l'hiver! lui dit un des plus enragés. Savez-vous, maître Zacharius, que votre nom est inscrit en toutes lettres sur leur cadran! Par la Vierge! vous ne faites pas honneur à votre signature!

Enfin, il arriva que le vieillard, honteux de ces reproches, retira quelques pièces d'or de son vieux bahut et commença à racheter les montres endommagées. A cette nouvelle, les chalands accoururent en foule, et l'argent de ce pauvre logis s'écoula bien vite; mais la probité du marchand demeura à couvert. Gérande applaudit de grand cœur à cette délicatesse, qui la menait droit à la ruine, et bientôt Aubert dut offrir ses économies à maître Zacharius.

— Que deviendra ma fille? disait le vieil horloger, se raccrochant parfois, dans ce naufrage, aux sentiments de l'amour paternel.

Aubert n'osa pas répondre qu'il se sentait bon courage pour l'avenir et grand dévouement pour Gérande. Maître Zacharius, ce jour-là, l'eût appelé son gendre et démenti ces funestes paroles qui bourdonnaient encore à son oreille :

« Gérande n'épousera pas Aubert. »

Néanmoins, avec ce système, le vieil horloger en arriva à se dépouiller entièrement. Ses vieux vases antiques s'en allèrent à des mains étrangères; il se défit de magnifiques panneaux de chêne finement sculpté qui revêtaient les murailles de son logis; quelques naïves peintures des premiers peintres flamands ne réjouirent bientôt plus les regards de sa fille, et tout, jusqu'aux précieux outils que son génie avait inventés, fut vendu pour indemniser les réclamants.

Scholastique, seule, ne voulait pas entendre raison sur un semblable sujet; mais ses efforts ne pouvaient empêcher les importuns d'arriver jusqu'à son maître et de ressortir bientôt avec quelque objet précieux. Alors son caquetage retentissait dans toutes les rues du quartier, où on la connaissait de longue date. Elle s'employait à démentir les bruits de sorcellerie et de magie qui couraient sur le compte de Zacharius; mais comme, au fond, elle était persuadée de leur vérité, elle disait et redisait force prières pour racheter ses pieux mensonges.

(1) Publié avec l'autorisation des éditeurs des œuvres de Jules Verne, MM. J. Hetzel et Cie.

(2) Voir les nos 64 à 66.

On avait fort bien remarqué que, depuis longtemps, l'horloger avait abandonné l'accomplissement de ses devoirs religieux. Autrefois, il accompagnait Gérande aux offices et semblait trouver dans la prière ce charme intellectuel dont elle imprègne les belles intelligences, puisqu'elle est le plus sublime exercice de l'imagination. Cet éloignement volontaire du vieillard pour les pratiques saintes, joint aux pratiques secrètes de sa vie, avait, en quelque sorte, légitimé les accusations de sortilège portées contre ses travaux. Aussi, dans le double but de ramener son père à Dieu et au monde, Gérande résolut d'appeler la religion à son secours. Elle pensa que le catholicisme pourrait rendrequelque vitalité à cette âme mourante; mais ces dogmes de foi et d'humilité avaient à combattre dans l'âme de maître Zacharius un insurmontable orgueil, et ils se heurtaient contre cette fierté de la science qui rapporte tout à elle, sans remonter à la source infinie d'où découlent les premiers principes.

Ce fut dans ces circonstances que la jeune fille entreprit la conversion de son père, et son influence fut si efficace, que le vieil horloger promit d'assister le dimanche suivant à la grand'messe de la cathédrale. Gérande éprouva un moment d'extase, comme si le ciel se fût entr'ouvert à ses yeux. La vieille Scholastique ne put contenir sa joie et eut enfin des arguments sans réplique contre les mauvaises langues qui accusaient son maître d'impiété. Elle en parla à ses voisines, à ses amies, à ses ennemies, à qui la connaissait comme à qui ne la connaissait point.

— Ma foi, nous ne croyons guère à ce que vous nous annoncez, dame Scholastique, lui répondit-on. Maître Zacharius a toujours agi de concert avec le diable!

— Vous n'avez donc pas compté, reprenait la bonne femme, les beaux clochers où battent les horloges de mon maître? Combien de fois a-t-il fait sonner l'heure de la prière et de la messe!

— Sans doute, lui répondait-on. Mais n'a-t-il pas inventé des machines qui marchent toutes seules et qui peuvent faire l'ouvrage d'un homme véritable?

— Est-ce que des enfants du démon, reprenait dame Scholastique en colère, auraient pu exécuter cette belle horloge de fer du château d'Andernatt, que la ville de Genève n'a pas été assez riche pour acheter? A chaque heure apparaissait une belle devise, et un chrétien qui s'y serait conformé aurait été tout droit en paradis! Est-ce donc là le travail du diable?

Ce chef-d'œuvre, fabriqué vingt ans auparavant, avait effectivement porté aux nues la gloire de maître Zacharius; mais, à cette occasion même, les accusations de sorcellerie avaient été générales. Au surplus, le retour du vieillard à l'église de Saint-Pierre devait réduire les méchantes langues au silence.

Maître Zacharius, sans se souvenir sans doute de cette promesse faite à sa fille, était retourné à son atelier. Après avoir vu son impuissance à rendre la vie à ses montres, il résolut de tenter s'il ne pourrait en fabriquer de nouvelles. Il abandonna tous ces corps inertes et se remit à terminer la montre de cristal qui devait être son chef-d'œuvre; mais il eut beau faire, se servir de ses outils les plus parfaits, employer le rubis et le diamant propres à résister aux frottements, la montre lui éclata entre les mains la première fois qu'il voulut la monter!

Le vieillard cacha cet événement à tout le monde, même à sa fille; mais dès lors sa vie déclina rapidement. Ce n'étaient plus que les dernières oscillations d'un pendule qui vont en diminuant quand rien ne vient leur rendre leur mouvement primitif. Il semblait que les lois de la pesanteur, agissant directement sur le vieillard, l'entraînaient irrésistiblement dans la tombe.

Ce dimanche si ardemment désiré par Gérande arriva enfin. Le temps était beau et la température vivifiante. Les habitants de Genève s'en allaient tranquillement par les rues de la ville, avec de gais discours sur le retour du printemps. Gérande, prenant soigneusement le bras du vieillard, se dirigea du côté de Saint-Pierre, pendant que Scholastique les suivait en portant leurs livres d'heures.

On les regarda passer avec curiosité. Le vieillard se laissait conduire comme un enfant ou plutôt comme un aveugle. Ce fut presque avec un sentiment d'effroi que les fidèles de Saint-Pierre l'aperçurent franchissant le seuil de l'église, et ils affectèrent même de se retirer à son approche.

Les chants de la grand'messe retentissaient déjà. Gérande se dirigea vers son banc accoutumé et s'y agenouilla dans le recueillement le plus profond. Maître Zacharius demeura près d'elle, debout.

Les cérémonies de la messe se déroulèrent avec la solennité majestueuse de ces époques de croyance, mais le vieillard ne croyait pas. Il n'implora pas la pitié du Ciel avec les cris de douleur du *Kyrie;* avec le *Gloria in excelsis,* il ne chanta pas les magnificences des hauteurs célestes; la lecture de l'Evangile ne le tira pas de ses rêveries matérialistes, et il oublia de s'associer aux hommages catholiques du *Credo*. Cet orgueilleux vieillard demeurait immobile, insensible et muet comme une statue de pierre; et même, au moment solennel où la clochette annonça le miracle de la transsubstantiation, il ne se courba pas, et il regarda en face l'hostie divinisée que le prêtre élevait au-dessus des fidèles.

Gérande regarda son père, et d'abondantes larmes mouillèrent son missel!

A cet instant, l'horloge de Saint-Pierre sonna la demie de onze heures. Maître Zacharius se retourna vers ce vieux clocher qui parlait encore. Il lui sembla que le cadran intérieur le regardait fixement, que les chiffres des heures brillaient comme s'ils eussent été gravés en traits de feu, et que les aiguilles dardaient une étincelle électrique par leurs pointes aiguës.

La messe s'acheva. C'était la coutume que l'*Angelus* fût dit à l'heure de midi; les officiants, avant de quitter le parvis, attendaient que l'heure sonnât à l'horloge du clocher. Encore quelques instants, et cette prière allait monter aux pieds de la Vierge.

Mais soudain un bruit strident se fit entendre. Maître Zacharius poussa un cri...

La grande aiguille du cadran, arrivée à midi, s'était subitement arrêtée, et midi ne sonna pas.

Gérande se précipita au secours de son père, qui était renversé sans mouvement, et que l'on transporta hors de l'église.

— C'est le coup de mort, se dit Gérande en sanglotant.

Maître Zacharius, ramené à son logis, fut couché dans un état complet d'anéantissement. La vie n'existait plus en lui qu'à la surface de son corps, comme les derniers nuages de fumée qui errent autour d'une lampe à peine éteinte.

Lorsqu'il reprit ses sens, Aubert et Gérande étaient penchés sur lui. A ce moment suprême, l'avenir prit à ses yeux la forme du présent. Il vit sa fille, seule, sans appui.

— Mon fils, dit-il à Aubert, je te donne ma fille, et il étendit la main vers ses deux enfants, qui furent unis ainsi à ce lit de mort.

Mais, aussitôt, maître Zacharius se souleva par un mouvement de rage. Les paroles du petit vieillard lui revinrent au cerveau.

— Je ne veux pas mourir! s'écria-t-il. Je ne peux pas mourir! Moi, maître Zacharius, je ne dois pas mourir... Mes livres !... mes comptes !...

Et, ce disant, il s'élança hors de son lit vers un livre où se trouvaient inscrits les noms de ses pratiques ainsi que l'objet qu'il leur avait vendu. Ce livre, il le feuilleta avec avidité, et son doigt décharné se fixa sur l'un des feuillets.

— Là! dit-il, là!... Cette vieille horloge de fer, vendue à ce Pittonaccio! C'est la seule qui ne m'ait pas encore été rapportée! Elle existe! elle marche! elle vit toujours! Ah! je la veux! je la retrouverai! je la soignerai si bien que la mort n'aura plus prise sur moi.

Et il s'évanouit.

Aubert et Gérande s'agenouillèrent près du lit du vieillard et prièrent ensemble.

(*La suite au prochain numéro.*) Jules VERNE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 février 1889

L'Académie a procédé à la nomination d'un secrétaire perpétuel, pour remplacer M. Pasteur, démissionnaire et qui devient secrétaire perpétuel honoraire. M. Berthelot a été nommé par 47 voix sur 56 votants. Deux voix ont été données à M. Daubrée, deux autres voix ont désigné M. Alph. Milne-Edwards, autant pour M. Bouchard; il y a eu 3 bulletins blancs.

— Une deuxième communication a été faite par M. Chauveau, pour faire suite à son précédent travail. Voici la question : Les microbes pathogènes, n'ayant conservé en apparence que la propriété de vegéter en dehors des milieux vivifiants, peuvent-ils récupérer leurs propriétés infectieuses? M. Chauveau répond affirmativement. La condition la plus importante à réaliser dans ce cas, regarde la matière nutritive employée. Comme conséquence générale, il est permis de supposer que des microbes pathogènes peuvent acquérir des propriétés d'immunité, et on peut redonner à ces microbes leurs propriétés virulentes perdues.

— Une communication, offrant un grand intérêt, a été faite par M. Schlœsing au nom de M. Aimé Girard. C'est le résumé d'un travail sur la culture de la pomme de terre, considérée sous le rapport de la production de la fécule comme produit alcoolisable. En Allemagne, on emploie beaucoup de pommes de terre. En France, on récolte 2 millions d'hectolitres de pommes de terre, 20 millions de quintaux de betteraves, on emploie la mélasse, et nous payons à l'étranger un énorme tribu pour avoir du maïs, utilisable dans la fabrication de l'alcool. Les Allemands récoltent de 20,000 à 25,000 quintaux de pommes de terre à l'hectare. En France, la production est de 10,000 à 11,000 quintaux seulement et la richesse en fécule est inférieure à celle de nos voisins. On comprend très bien qu'une pareille différence nous place, sous ce rapport, dans une situation très inférieure. C'est pourquoi M. Aimé Girard s'est proposé d'exempter notre pays de cet impôt; il a cherché le meilleur mode de culture, et a résolu le problème dont il s'agit. Pendant quatre campagnes consécutives, il a cultivé rationnellement la pomme de terre, en éliminant chaque année des produits inférieurs. M. A. Girard est ainsi arrivé à produire couramment jusqu'à 5,000 à 6,000 quintaux de fécule sèche à l'hectare. La question importante que nous venons de résumer est donc résolue.

— Sa Majesté le roi de Suède et de Norvège a voulu fêter sa soixantième année en témoignant son amour pour la science. Il a institué une commission internationale pour juger un concours dans lequel étaient proposés des sujets très sérieux, relatifs à l'analyse mathématique. Un prix et une médaille en or étaient les récompenses promises aux lauréats. Ces récompenses ont été décernées à deux savants français. Le prix a été remporté par M. Poincaré, membre de l'Académie des sciences depuis 1887, et la médaille a été accordée à M. Appel, professeur à la Sorbonne. Notons que le rapport a été fait par un savant de l'Académie de Berlin ce qui prouve le mérite réel des deux lauréats. Le travail de M. Poincaré concerne le problème des trois corps, et celui de M. Appel est relatif au calcul intégral.

— M. Bouty s'est occupé de la conductibilité des dissolutions concentrées d'acide sulfurique. Au point de vue de l'électrolyse, l'hydrate d'acide sulfurique à deux équivalents d'eau se comporte comme l'eau oxygénée.

— M. Paul Janet, professeur à Grenoble, est parvenu à aimanter du fer suivant deux directions perpendiculaires entre elles. Il a trouvé que la deuxième aimantation, superposée à la première, agit à l'instar d'un choc, c'est-à-dire favorise l'aimantation.

— Sur le bureau de l'Académie se trouvent trois ou quatre petits livres venus de Montpellier, qu'on

remet aux époux le jour de leur mariage; ces livres renferment d'excellents conseils sur lesquels l'Académie n'a rien à voir.

— Un inventeur envoie un mémoire sur la direction des aérostats; il base son projet sur les principes qui ont guidé MM. Krebs et Renard.

— On sait que M. Vinot stimule les observateurs de bonne volonté qui s'intéressent aux phénomènes célestes. Un amateur, M. Dumesnil, de l'un des 167 observatoires fondés sous l'impulsion du directeur du journal *le Ciel*, a observé l'étoile Mira, à laquelle il assigne un maximum et un minimun d'éclat.

— La *Science anecdotique*, dont l'auteur est M. F. Hément, est un ouvrage que nous recommandons à l'attention des amis du progrès. Ce livre se lit couramment; il fourmille de traits piquants, en initiant le lecteur aux faits et gestes des grandes physionomies scientifiques. Archimède, Galilée, Pascal, Newton, Franklin, Jouffroy d'Abans, Cuvier, Arago et Foucault sont les personnages avec lesquels on fait connaissance en lisant ce charmant petit volume de 142 pages, lequel sera suivi d'autres publications semblables.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Les eaux du Sahara. — Nous trouvons sur ce sujet d'intéressants détails de M. P de Tchihatchef, publiés dans la *Revue des Deux-Mondes :*

« Les énormes masses sablonneuses du Sahara renferment de nombreux réservoirs d'eau souterraine. Ainsi, dans les oasis de Khargeh et de Dakhel, les puits atteignent, à une profondeur de 64 à 105 mètres, les grès, d'où l'eau s'élance en jets puissants. Dans les deux oasis méridionales, la température des sources est généralement de 35° à 38° ; à Farafrah, où l'eau doit traverser les couches de terrain crétacé, la température s'abaisse à 26°, mais elle est de 28° dans l'oasis de Syouah, où l'eau, jaillissant à travers le sol tertiaire salé, perd beaucoup de sa bonne qualité. Enfin, la température de l'eau oscille entre 24° et 36° dans les puits de l'oasis de Beharieh. Parmi les puits les plus considérables du Sahara figurent au premier rang ceux de Ghadamès, qui remplissent un bassin de 25 mètres de longueur sur 15 mètres de largeur; aussi, à l'aide de cinq ruisseaux qui en sortent, on parvient à irriguer une surface de 75 hectares.

« Dans une contrée aussi dépourvue que le Sahara de précipitations aqueuses, l'origine de ses nombreux réservoirs souterrains n'est pas facile à expliquer. Selon Russegger, ce serait le Nil qui fournirait aux oasis de Khargeh, de Dakhel et de Farafrah, l'excès de ses eaux, qui s'écouleraient le long des couches légèrement inclinées, à l'ouest, tandis que les oasis de la dépression septentrionale seraient alimentées par les précipitations aqueuses des hautes plaines de la Cyrénaïque. Mais M. Zittel a réfuté cette hypothèse, incompatible d'ailleurs avec la température des sources, laquelle dépasse la moyenne annuelle de la haute Égypte. M. Zittel fait observer que l'affluence des eaux du Nil vers les oasis libyennes est rendue impossible par les conditions stratigraphiques, qui pourraient bien déterminer un mouvement d'eau dans la direction de l'ouest à l'est, mais non en sens opposé. »

S'occupant de la question de savoir quand a eu lieu l'émersion du grand désert, M. P. de Tchihatchef fait remarquer que, contrairement à l'opinion la plus longtemps admise, la plupart des géologues ont cru devoir admettre qu'à l'exception de quelques points peu nombreux où la mer a pu pénétrer, celle-ci n'a plus recouvert le Sahara depuis l'époque tertiaire inférieure. « Il en résulte que le Sahara formait déjà un continent à une époque où la mer recouvrait encore une partie de l'Europe, entre autres la plus grande partie de la Hongrie, la Valachie, le nord de l'Italie (Lombardie), la région méridionale de la France au sud de Bordeaux, la partie orientale de l'Espagne, etc. Depuis son émersion, le Sahara a dû contenir un grand nombre de bassins lacustres, dont les dépôts ont laissé beaucoup de fossiles d'eau douce, à l'exclusion de restes organiques marins. Mais si, depuis son émersion, sa physionomie topographique n'a guère changé d'une manière essentielle, il n'en est pas de même de ses conditions climatologiques, qui ont subi des modifications importantes, même pendant l'époque historique. » Ces modifications n'ont pas eu lieu seulement dans le Sahara, mais également dans les contrées limitrophes : notamment l'Égypte, la Syrie et l'Asie Mineure. En outre, le niveau de ces contrées a été modifié lui aussi à une époque relativement récente.

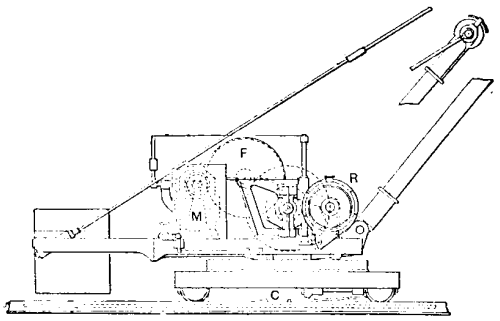
Prises dans leur ensemble, les conditions actuelles du Sahara ne sont pas très favorables, car il s'agit d'une immense surface, en grande partie sablonneuse ou pierreuse, et si peu habitée, que la population du Sahara n'atteint pas le chiffre de 3 millions, c'est-à-dire que cette région, aussi étendue que la moitié de l'Europe, a moins d'habitants que la seule ville de Londres. De plus, le Sahara ne possède que deux cours d'eau considérables : le Niger et le Nil, séparés l'un de l'autre par un espace de plus de 3,000 kilomètres. Enfin, ainsi que nous l'avons vu, le climat de cette région a subi des modifications fâcheuses, par suite de l'accroissement de la sécheresse atmosphérique. Voilà ce que serait le Sahara abandonné à lui-même ; mais il en est autrement, lorsqu'on considère les chances que présentent ses ressources parmi lesquelles il faut compter l'avantage d'être baigné au nord et à l'ouest par l'Océan, ce qui facilite les communications avec l'intérieur et l'extérieur, puis sa richesse en eaux souterraines et en oasis fertiles. Mais ce qui lui assure un immense avenir, c'est l'établissement de voies ferrées qui joindront l'Algérie, la Tunisie et la Tripolitaine avec la Sénégambie et les contrées traversées par le Niger et le Nil. De cette manière, le Sahara est destiné à servir un jour d'intermédiaire entre la Méditerranée et l'Afrique méridionale.

Le canal du Jutland. — Il est question de creuser à travers le Jutland septentrional un canal devant relier la mer du Nord avec le Cattégat pour faire concurrence au grand canal allemand de la Baltique. D'après le plan de l'ingénieur danois Gloesner, le canal doit utiliser la voie naturelle du Limfjord, qui fait déjà communiquer la mer du Nord avec le Cattégat pour les navires d'un faible tonnage.

Une fois construit, il permettra aux navigateurs de ne pas doubler le dangereux cap Skagen.

La largeur du canal serait de 30 mètres au fond et de 180 mètres au niveau de la mer; sa profondeur serait de 24 mètres.

Une grue électrique. — Les grues à vapeur présentent toujours un certain danger dans les milieux où l'on travaille le bois ; aussi, en Angleterre, dans une usine où l'on fabrique des charpentes, vient-on d'adopter une grue électrique. Le courant qui fait avancer la grue, la fait tourner et enlève le fardeau est fourni par un électro-aimant qui éclaire l'usine en même temps. Le courant passe par des lames de cuivre disposées le long des rails



sur lesquels marche la grue et est ainsi amené à l'électromoteur attaché sur la machine. Il faut un courant de 50 ampères pour élever 15 ou 18 tonnes, le maximum de charge ; de 35 ampères pour faire tourner la grue, et de 23 à 35, suivant la vitesse, pour la faire avancer. Toutes ces opérations peuvent, d'ailleurs, être effectuées en même temps s'il est nécessaire. Sur la figure on voit en M l'électro-moteur, qui, par l'intermédiaire de roues dentées F, fait tourner le tambour R sur lequel est enroulée la chaîne ; les contacts avec le conducteur se voient en C. Le poids total est d'environ 4 tonnes. La grue est manœuvrée par un seul homme là 'aide de différentes mannettes.

L'éclairage électrique a l'Exposition de 1889. — Le syndicat international pour l'éclairage électrique de l'Exposition de 1889 est composé actuellement de vingt-quatre sociétés. L'importance de l'éclairage électrique peut être évaluée a environ 170,000 becs Carcel. Il sera réparti de la façon suivante : passerelle de l'Alma, 46 régulateurs ; quai d'Orsay, pont d'Iéna, 64 bougies Jablochkoff ; jardin inférieur, 60 bougies Jablochkoff ; jardin central, jardin, terrasses et escaliers, façade du palais des Beaux-Arts, 162 régulateurs ; pelouses, arbustes, velums, portes des palais, 6,350 lampes à incandescence ; entrée Rapp et avenue Labourdonnais, 52 régulateurs ; galeries Rapp et Desaix, 92 régulateurs ; jardin supérieur, galerie des restaurants, pourtour des pavillons de la Ville, 100 régulateurs ; pelouses, kiosques pour musique, 1,200 lampes à incandescence ; façade du dôme, 20 régulateurs ; dôme, pavillons adossés et pavillons de raccordement, 16 lampes-soleil et 80 lampes à incandescence ; galerie de 30 mètres, 50 régulateurs ; vestibule du palais des machines, 320 lampes à incandescence ; palais des machines, 296 régulateurs et 1,130 lampes à incandescence ; cours Suffren, Labourdonnais, Ecole militaire, annexe de la classe 61, 95 régulateurs ; fontaines diverses (projections et fontaines lumineuses), 104 régulateurs et 200 lampes à incandescence.

Curieuse expérience d'optique. — M. F. Green a communiqué à l'Association britannique une expérience curieuse qui présente un grand intérêt. Il regarda pendant quelques instants une lampe à arc de 3,000 bougies placée à une faible distance, puis, après avoir fermé les yeux quelques secondes, il dirigea son regard sur une plaque photographique maintenue à 0m,01 ou 0m,02 de ses yeux et obtint sur celle-ci une image très distincte de l'arc électrique, des deux charbons et du réflecteur.

La lumière intense de la lampe avait sans doute produit sur la rétine une image qui était restée lumineuse après l'extinction de la lampe. On observa, en outre, que cette image se trouvait exactement au foyer ; le changement de foyer de l'œil s'était donc produit instantanément. Ces expériences n'ont malheureusement pas réussi avec des sources de lumière moins intenses, mais aussi moins dangereuses pour la vue que l'arc électrique.

Le même expérimentateur a pris quelques photographies de la Lune en utilisant un télescope Newton construit d'une manière spéciale. Dans une série de huit épreuves tirées à des intervalles très courts, les images ne se trouvent pas directement à la suite les unes des autres, mais forment une courbe analogue à un S. Cette particularité n'a pas encore pu être expliquée.

Correspondance.

M. G. Moissens, *à Malines.* — Écrivez à M. Bassée-Crosse.

M. A. P. Z., *à Paris.* — 1° Outre *les Besoins de la Vie, la Vie normale, les Grands Maux et les Grands Remèdes*, il existe encore du Dr Rengade, *la Création naturelle et les êtres Vivants* (2 vol. à 15 fr. chacun) ; 2° *Les Grands Maux et les Grands Remèdes, la Vie normale*, forment deux beaux volumes expédiés *franco* par la Librairie illustrée contre l'envoi de 15 fr. en mandat ou timbres-poste pour chacun d'eux.

M. Rivière, *à Bergerac.* —*Astronomie populaire* de C. Flammarion, chez Marpon et Flammarion.

M. G. S., *à Loches.* — Écrivez à Radiguet, 15, boulevard des Filles-du-Calvaire.

M. J. P. Remena. — Nous ne connaissons pas ces règlements de police.

M. F. L., n° 7. — Adressez-vous à votre relieur, nous n'avons pas de reliure spéciale.

Un lecteur Nantais. — Envoyez-nous 15 centimes par numéro et indiquez-nous les numéros qui vous manquent ; nous vous les enverrons *franco* et par la poste.

M. L. Ch., *La Heraudière.* — Nous ne faisons pas d'abonnement de 6 mois.

M. H. G., *à Vincennes.* — Il faut 20 parties d'amidon. Tous nos remerciements pour votre recette.

Un élève de l'École commerciale des Francs-Bourgeois. — 5, rue de Savoie.

M. Bourguignon. — Essayez l'alcool rectifié ou l'éther pour les taches de bougie ; nettoyez simplement vos livres à la gomme.

M. H. du Gave. — Non, à vos trois questions.

M. D. R. — L'édition est sans doute épuisée ; écrivez directement à l'éditeur.

M. E. S. — Employez des plateaux de fer ou d'acier.

M. E. L. S., n° 1. — Prenez patience, nous pensons à vous

M. Depetasse, *à Fayl-Billot.* — 1° Rien à faire ; 2° Rectifiez-en une petite quantité et voyez si l'odeur disparaît.

M. E. H., *à Dieppe.* — Adressez-vous aux spécialistes

Le Gérant : P. Genay.

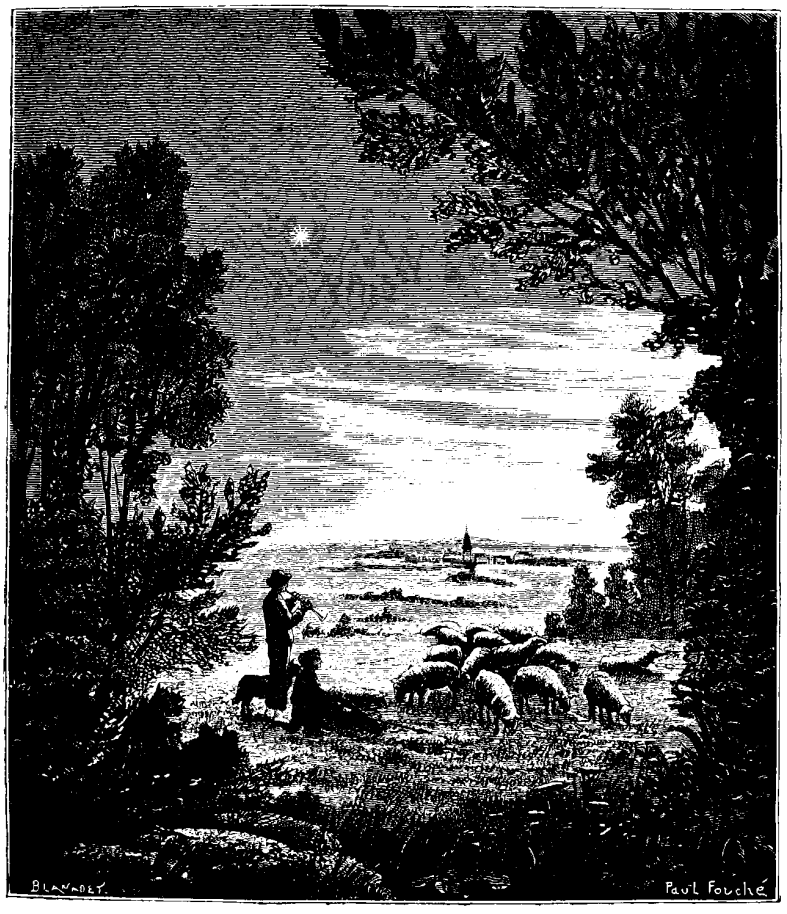
Paris. — E. Kapp, imprimeur, 83, rue de Bac.

ASTRONOMIE

L'ÉTOILE DU SOIR EN 1889

L'année 1889 est riche en phénomènes célestes. En janvier, on a observé de l'autre côté de l'Atlantique une magnifique éclipse de Soleil, et dans les deux continents une splendide éclipse de Lune. En février, une étoile d'un éclat merveilleux s'est montrée au-dessus du Soleil, et on a pu l'apercevoir en plein jour.

Ce bel astre, qui éclaire si bien les bergers lorsqu'ils ramènent le soir leurs troupeaux à l'étable, a fait trembler Jules César avant que le poignard de Brutus ne lui eût troué la poitrine. Napoléon Ier crut sa fortune ébranlée quand il la vit paraître à l'horizon



L'ÉTOILE DU SOIR EN 1889 (1).

de Paris. Nous autres, qui n'avons point à préparer de campagne de Russie, nous pouvons rire à notre aise des divagations de l'astrologue anglais prenant Vénus pour un messager de calamités publiques. Sans nous émouvoir, laissons ce rêveur annoncer une tempête aussi terrible que celle du 5 septembre 1658, une famine plus cruelle que la disette de 272 alors que nos vaillants Bretons étaient réduits à brouter des écorces d'arbres, et, pour couronner le tout, une éruption du Vésuve aussi diabolique que l'explosion qui envahit Herculanum et Pompéi.

En effet, ce diamant lumineux n'est autre que Vénus. Notre sœur céleste vient se montrer à l'époque qu'indiquent les lois de son mouvement autour du Soleil, en les combinant bien entendu avec celles que détermine le nôtre.

La belle planète, que d'un commun accord les anciens ont consacrée à la sœur aînée des Muses, n'a pas contribué à l'issue tragique des festins du château de Meyerling. N'oublions point que Lucrèce l'a chan-

(1) Cette gravure et la suivante sont extraites de l'*Astronomie*, par C. Flammarion (Gauthier-Villars et fils, éditeurs).

tée. Le poète de la *Nature* nous a appris que ses rayons charmants calment les tempêtes, apaisent les flots, ramènent les eaux dans leur lit, et font éclore prématurément les fleurs dans les prairies. Si nous pouvions croire que les corps immenses qui gravitent devant l'Éternel, autour du foyer de toute chaleur et de toute vie, exercent une influence quelconque sur les choses d'ici-bas, nous saluerions avec espoir l'astre cher aux druides. Nous en tirerions les plus favorables augures.

Nous avons tracé les différentes positions que Vénus occupera successivement dans le cercle qu'elle paraît tracer autour du Soleil, et que nous apercevons d'en haut, car notre sœur céleste voyage dans un ciel inférieur au nôtre. Elle s'y meut naturellement avec une vitesse encore plus vertigineuse que celle déjà fort raisonnable dont nous sommes animés. C'est ce qui fait que la force centrifuge qu'elle possède la soutient contre une attraction véritablement formidable.

En un de nos mois de trente jours, Vénus parcourt la septième partie de son cercle, et nous, nous ne décrivons que la douzième partie du nôtre pendant ce même temps; c'est ce qui fait qu'en douze ans elle nous rattrape sept fois. La raison est identique à celle qui fait qu'en douze heures l'aiguille des minutes rattrape onze fois seulement l'aiguille des heures sur un cadran. La marche de l'horloge éternelle est réglée sur les mêmes lois que celle des objets matériels finis sortant de la main de nos ouvriers.

A sept reprises en douze années de la terre, Vénus nous montre les mêmes alternatives d'apparition le soir, d'extinction, de réapparition le matin, et d'évanouissement. A sept reprises, Vesper vient briller, pâlir et faire place à Lucifer qui subit les mêmes alternatives d'épanouissement, d'éclat et de déclin.

Ces alternatives ont lieu avec des phases que nous avons essayé de représenter mais qu'il est beaucoup plus curieux de constater dans le ciel, comme Galilée a eu la gloire de le faire, le premier de tous les humains. En effet, c'est cette découverte mémorable qui a donné le coup de grâce à la théorie de Ptolémée, et élevé celle du mouvement de la Terre à la hauteur d'un dogme scientifique.

Pour faire cette vérification, il suffit d'une simple lunette de spectacle et, si l'on a la vue un peu pénétrante, d'une simple carte percée d'un trou, afin de protéger l'œil contre un très grand éclat.

Afin de guider nos lecteurs dans cette étude, nous leur rappellerons que Vénus ne brille pas d'un éclat qui lui soit propre, mais seulement d'une lumière que le Soleil lui a donnée. Il en résulte que la convexité de son croissant est toujours dirigée du côté du Soleil, tournée respectueusement vers lui. Le croissant de Vesper regarde l'ouest, et celui de Lucifer est tourné vers l'est.

Lorsque Vénus est dans son plein, nous ne pouvons la voir, parce que son éclat est dissimulé par celui du Soleil, qui ne souffre dans l'immensité aucun éclat rival du sien, et qui noye les lumières de tous les astres dans son océan de clartés.

Les époques où l'on commence à voir Vénus, celles où elle se perd de vue, dépendent d'une multitude de circonstances : la pureté du ciel, la hauteur de la station où l'observateur s'est placé. Rien n'est plus facile que de faire des observatoires admirables en emportant dans les airs une lampe électrique graduée servant d'étalon.

Mais ces recherches font partie d'un programme d'expériences qu'on ne saurait exécuter sans avoir des ballons, coûteux instruments, dont ceux qui les possèdent ne savent pas toujours faire un usage conforme aux intérêts de la science et aux nécessités du progrès.

Nous ne chercherons pas non plus aujourd'hui à tracer le séduisant inventaire des résultats qui seront certainement obtenus dans les observatoires astronomiques devenus si nombreux, depuis quelques années, dans les climats les plus lointains.

Nous n'avons en ce moment d'autre but que de stimuler la curiosité de nos lecteurs, et nous nous contenterons du plaisir de leur avoir indiqué une des plus belles récréations scientifiques.

Ils peuvent dès aujourd'hui se livrer à la vérification splendide que nous leur avons indiquée, et qui ne demande qu'une épingle et un bout de carton. Si le ciel est pur et si leur œil est bon, les écoliers pourront constater ce qui a échappé aux docteurs, infaillibles juges de Galilée. W. DE FONVIELLE.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

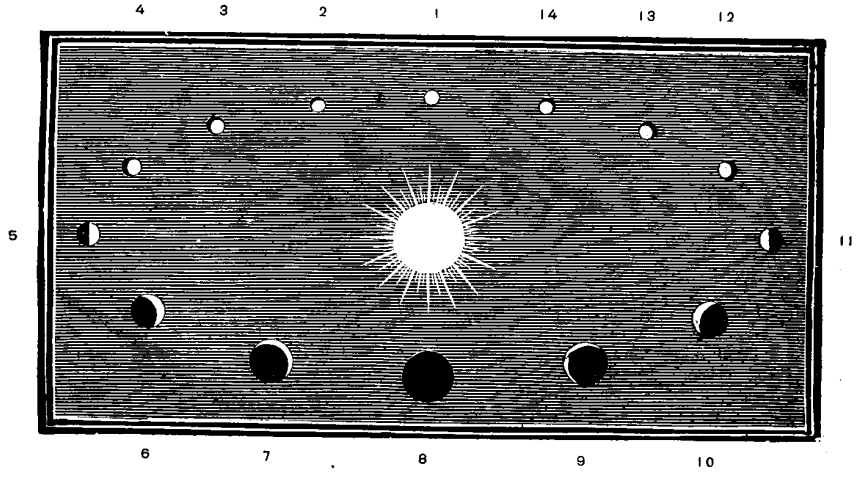
QUELQUES CURIOSITÉS DE LA NEIGE

L'eau se trouve dans la nature sous les trois états, solide, liquide et gazeux. La neige est de l'eau à l'état solide, ordinairement en cristaux distincts. Ils ont la forme d'étoiles à six branches, constituées par la réunion à leur base de six petits prismes laissant entre eux un intervalle de 60°. Les branches de l'étoile se ramifient à leur tour en formant aussi des angles de 60°; quelquefois elles se réunissent presque entre elles, au point de former un hexagone, mais si variés que soient les dessins de cette fine et fragile dentelle, on reconnaît toujours qu'elle se rapporte au type de l'étoile hexagonale. On en a reconnu plusieurs centaines de variétés. Il est très facile d'observer ces cristaux, même sans loupe, en les recevant sur un corps noirci ou tout simplement sur des vêtements noirs. Les cristaux de la neige proviennent de la congélation des gouttelettes d'eau des nuages, quand le temps est calme, et la température au-dessous de zéro. Mais quelquefois la neige tombe sous la forme d'une fine poussière, ce qui a lieu lorsqu'elle prend naissance assez près de la surface de la terre.

La neige est en général d'une blancheur incomparable. Les poètes ont usé et abusé de la neige comme image de la blancheur, et ils ne lui ont guère trouvé d'autre rivale que l'hermine. L'éclatante réverbération de la neige est fatigante pour les yeux, dans les

longues courses en montagne, et il est bon de s'en préserver au moyen de lunettes de couleur. Dans les pays couverts de neige, les nuits sont aussi très claires, parce que la neige rend, la nuit, la lumière qu'elle a absorbée le jour. Une expérience facile à réaliser en fournit la preuve. Si l'on a eu le soin de couvrir, dès le matin, une certaine étendue de neige d'un corps opaque et qu'on l'enlève le soir, la place qui n'a pas reçu de rayons lumineux restera sombre pendant la nuit et se détachera en noir sur le reste de la neige. Cette propriété de la neige, qui existe dans beaucoup d'autres corps avec une intensité plus ou moins grande, est ce qu'on appelle la phosphorescence par insolation.

Mais la neige peut ne pas présenter cette blancheur ordinaire. On a observé quelquefois des neiges terreuses, de couleur plus ou moins brune et foncée, couleur, remarquons-le, que la neige n'avait pas prise, une fois tombée, comme on pourrait le croire, mais qu'elle avait en tombant. C'est qu'il peut y avoir des chutes de neiges poussiéreuses, comme il y a des pluies de poussières. « Le volume considérable des flocons de neige, dit M. Gaston Tissandier, l'enchevêtrement des cristaux dont ils sont formés, la manière dont ils voltigent dans l'atmosphère pendant leur chute toujours lente, les rend particulièrement propres, plus encore que les gouttes de pluie, à saisir au passage



L'ÉTOILE DU SOIR EN 1889. — Ordre des phases de Vénus dans son mouvement autour du Soleil actuel (18 juillet 1888 au 18 février 1890).

1. Position au 18 juillet 1888. Planète en conjonction supérieure invisible.
4. Commence à être visible comme étoile du soir.
5. Maximum d'élongation orientale. 17 février.
6. Maximum d'éclat comme étoile du soir. 25 mars.
7. Cesse d'être visible. Commencement d'avril.
8. Conjonction inférieure. 1er mai.
9. Commence à être visible comme étoile du matin.
10. Maximum d'éclat. 7 juin.
11. Maximum d'élongation occidentale. Milieu de juillet 1889.
13. Cesse d'être visible en octobre 1889.
14. Revient à sa conjonction supérieure. 18 février 1890.

NOTA. — Les proportions des diamètres apparents ont été conservées.

toutes les poussières et les corpusculesaériens (1). »

En dehors des cas, assez rares d'ailleurs, où des substances étrangères sont à ce point nombreuses dans la neige que sa couleur en soit modifiée, il est certain qu'elle entraine presque toujours avec elle dans sa chute de nombreux corpuscules solides de nature très diverse. M. F. Pouchet ayant observé de l'eau de neige tombée à Rouen, le 24 février 1860, a trouvé en abondance des parcelles de fumée, de la fécule de blé, des grains de silice, de calcaire, deux infusoires enkystés ou œufs de 0mm,0325 de diamètre, trois navicules, trois bacillaires et deux bactériums, quelques grains de pollen, des filaments de laine, et un brin de duvet d'oiseau (2). C'est surtout lorsque la neige fond que se montrent à la surface les corpuscules qu'elle a recueillis en tombant; elle prend une teinte noire et sale qui fait contraste avec la blancheur qu'elle offrait auparavant.

M. Gaston Tissandier a reconnu aussi la présence d'un grand nombre de corpuscules dans la neige recueillie par lui au sommet des tours de Notre-Dame, du 16 décembre 1874 au 25 du même mois; il avait eu le soin de ne prélever que les couches superficielles n'offrant aucun contact avec les objets terrestres. M. Tissandier a constaté que le résidu fourni par l'évaporation de la neige est une poudre impalpable, grisâtre, dont la matière organique, riche en carbone, brûle avec éclat, et que les cendres renferment de la silice, du carbonate de chaux, de l'alumine, des chlorures, des sulfates, du nitrate d'ammoniaque et des quantités de fer très appréciables. La présence du nitrate d'ammoniaque a été aussi révélée à M. Tissandier par des cristaux en forme de glaives ou de

(1) Gaston Tissandier, *Les Poussières de l'air*, Paris 1877.

(2) F. Pouchet, *Corps organisés recueillis dans l'air par la neige.* (*C. r. de l'Acad. des Sc.*, 1860, t. L, p. 532.)

croix qu'il a obtenus par l'évaporation de l'eau de neige; c'est une forme que cette substance affecte souvent dans les eaux météoriques. La neige doit précisément aux nitrates et à l'ammoniaque, ainsi qu'à l'acide carbonique qu'elle contient, de favoriser la végétation. Ces substances azotées fertilisantes pénètrent dans le sol à la fonte des neiges.

La neige peut présenter aussi cette particularité d'être rouge, surtout dans les régions montagneuses où elle séjourne longtemps sur la terre. La neige déjà ancienne revêt une jolie teinte d'un rose tendre, et par place elle est colorée en rouge carmin vif. Mais ce phénomène est dû, non plus à des substances entraînées par la neige en tombant, mais à des corps qui s'y développent ou s'y déposent après sa chute. De Saussure a le premier découvert la neige rouge en 1760 et 1778 sur le Brevent, en Savoie, et sur d'autres montagnes, mais il l'avait trouvée surtout en grande abondance sur le Saint-Bernard. D'après les analyses qu'il fit, il fut conduit à admettre que cette matière colorante était de nature végétale, et que c'était peut-être du pollen (1). De Charpentier l'observa après lui sur le mont Enzeindaz et sur d'autres montagnes des environs de Bex, en 1818. L'année suivante, la neige rouge fut retrouvée dans les régions arctiques par des officiers faisant partie d'une expédition commandée par le capitaine Ross. Vers la même époque, François Bauer émit l'opinion que la neige rouge était formée par un champignon de la famille des Urédinées et il lui donna le nom d'*uredo nivalis*. Beaucoup d'études ne tardèrent pas à être faites sur ce sujet. En 1824, Agardh, naturaliste suédois, reconnut lui aussi la nature végétale de la matière colorante de la neige rouge, et classa cette substance parmi les algues, sous le nom de *protococcus nivalis*.

Mais, en 1839, Shuttleworth émit une opinion toute différente, après des observations faites sur de la neige recueillie près de l'hospice du Grimsel. Ne s'attendant à y voir que des globules inanimés de protococcus, il fut très étonné de constater que la neige rouge était composée de corps organisés de forme et de nature diverses, dont une partie, dit-il, étaient des végétaux, mais dont le plus grand nombre, doué des mouvements les plus vifs, appartenaient au règne animal. La couleur de la plus grande partie d'entre eux était un rouge vif, tirant tantôt sur la couleur du sang, tantôt sur le cramoisi, ou un rouge brunâtre très foncé et presque opaque. En sorte que, d'après Shuttleworth, à côté du *protococcus nivalis*, dont il ne nie pas l'existence, se trouveraient dans la neige des êtres microscopiques nombreux, qu'il considère comme étant évidemment des animaux et qui seraient des infusoires; ils seraient en grande partie la cause de la couleur rouge de la neige (2).

Le résultat des études de Shuttleworth ne s'est pas trouvé absolument confirmé par les observations postérieures. La neige rouge est due essentiellement à des cellules végétales simples, d'une ténuité extrême, et ayant un contenu de couleur rouge. Parmi les corps doués d'un mouvement vibratile que Shuttleworth a pris pour des animaux infusoires, beaucoup ne devaient être que les germes ou spores de l'algue des neiges qui, après une certaine période de mouvement, passent à l'état de cellules développées et dépourvues de mouvement. Pareil phénomène s'observe très bien chez les algues d'eau douce. L'algue des neiges est très voisine d'une espèce qu'on rencontre souvent dans les eaux de pluies stagnantes et qui les colore tantôt en rouge sang, tantôt en vert, le *protococcus pluvialis*, ou algue des pluies. L'algue rouge des neiges se trouve dans beaucoup de régions montagneuses, dans les Alpes, les Pyrénées, les montagnes de Scandinavie, enfin dans les régions polaires, notamment dans la baie de Baffin, où se trouvent les célèbres Rochers-Carmin que leur vive couleur rouge fait apercevoir de plus de quinze lieues en mer. Martins signale au Spitzberg des étendues considérables de neige colorée en vert intense par une algue analogue à celle qui produit la neige rouge.

Mais s'il ne faut pas voir dans les infusoires la cause de la coloration de la neige en rouge, ce n'est pas à dire que la neige ne puisse en contenir. Tout au contraire, le plus souvent des infusoires de diverses espèces sont mêlés à l'algue des neiges, mais en nombre très variable. Les infusoires ne sont d'ailleurs pas les seuls animaux qui vivent sur la neige. On peut citer aussi certaines podurelles ou poux sauteurs, orthoptères constituant une famille qui appartient au sous-ordre des thysanoures. Telle est la podurelle des glaciers, *desoria glacialis*, trouvée pour la première fois par Desor au mont Rose, et après lui dans d'autres régions, notamment sur les glaciers de l'Aar et de Grindelwald. C'est un animal noir et velu, à six pattes, sans ailes, et n'ayant que 2 millimètres de longueur. Son appareil de mastication est puissant et indique sa voracité; mais de quoi peut-il se nourrir sur les glaciers où on le rencontre par milliers? Il y a des points où il est si abondant que la neige en devient noire. Il faut y ajouter une autre espèce de podurelle, la *degeeria nivalis*, qui, nous dit Tschudi dans *le Monde des Alpes*, vit en grande partie dans la neige.

D'autres insectes se trouvent encore dans les régions neigeuses des montagnes. Plusieurs espèces de papillons y vivent d'une façon permanente. Agassiz a trouvé, au commencement de mars, dans les déserts de neige des glaciers de l'Aar, une *vanessa urticæ* qui y voltigeait, paraît-il, aussi gaiement que si elle avait été sur une pelouse émaillée de fleurs. Sur l'un des glaciers du Vignemale, j'ai rencontré aussi un petit coléoptère de la famille des carabiques. Le plus souvent, les insectes qu'on trouve ainsi isolément sur la neige y ont été poussés par le vent et finissent par périr victimes de leur imprudence ou de leur mauvaise fortune. Mais sous la neige, dans la terre ou entre les pierres, combien n'en est-il pas qui passent

(1) **De Saussure**, *Voyages dans les Alpes*, Genève, 1779-1796, t. II, p. 44.

(2) ***Bibliothèque universelle de Genève***, févr. 1840, t. XXV, p. 383.

l'hiver et, au printemps, qui renaissent pour ainsi dire à la vie? Longtemps soustraits à l'action de la lumière, ils conservent une livrée sombre, au lieu d'avoir les riches couleurs des insectes des pays chauds.

Parmi les oiseaux, il en est beaucoup que la saison des neiges ne fait pas fuir, et quelques espèces même vivent volontiers tout près des régions où la neige séjourne longtemps. Le troglodyte se fait surtout entendre, dit Buffon, quand il est tombé de la neige. Dans les Alpes, la perdrix des neiges (*tetrao lagopus*) déterre souvent les insectes, les araignées et les vers sous les couches de neige peu épaisses que la conformation de ses pieds lui permet de gratter facilement; on la voit souvent se rouler et se frotter dans la neige, probablement pour se nettoyer. Le pinson des neiges (*fringilla nivalis*) passe aussi la plus grande partie de l'année au milieu des neiges.

Dans les Alpes aussi, la taupe fait volontiers en hiver des excursions souterraines entre la neige et le gazon; l'hermine se rencontre quelquefois en été jusque sur les champs de glace, aussi blancs que l'est en partie sa fourrure. Le campagnol des neiges (*arvicola nivalis*), trouvé par Nager à Andermatt, près du Saint-Gothard, par Martins, sur le Faulhorn, ne s'endort pas, comme la marmotte, malgré le froid épouvantable qu'il a à subir; il circule sans doute entre la neige et le sol et se nourrit de plantes herbacées conservées sous la neige. On sait aussi que le chamois ou isard, qui vit dans les hautes régions des montagnes, ne craint pas, surtout lorsqu'il redoute un danger, de traverser, dans sa course rapide, des champs de neige de plusieurs lieues de longueur. S'il faut enfin parler de l'homme, ne savons-nous pas que les Lapons, dont tout Parisien peut connaître le type aujourd'hui, vivent dans un pays constamment recouvert par les neiges? On voit que si quelques animaux inférieurs ou de petite taille sont les seuls qui aient fait vraiment de la neige leur habitat, il en est beaucoup aussi, et nous n'en avons cité que des exemples, qui vivent accidentellement au milieu des neiges et y séjournent plus ou moins longtemps. Quelques-uns, il est vrai, aventureux touristes, y trouvent la mort; mais, bêtes ou gens, c'est le petit nombre. La neige n'exclut donc pas la vie sur les espaces qu'elle recouvre. Il faut ajouter qu'elle est bienfaisante, puisqu'elle maintient la terre chaude en hiver et la rend féconde. C'est une fourrure impénétrable qui abrite la nature pendant son sommeil hivernal.

Gustave REGELSPERGER.

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

Notre rédacteur en chef, M. Louis Figuier, vient de publier l'*Année scientifique et industrielle* pour 1888. Il serait puéril de faire l'éloge d'un recueil dont les années ont consacré le succès et qui porte sur sa couverture le nom d'un savant éminent doublé du vulgarisateur le plus habile.

La Rédaction.

VARIÉTÉS

—

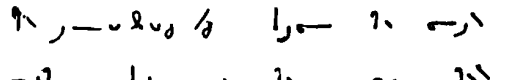
ÉLÉMENTS MÉTHODIQUES

DE STÉNOGRAPHIE SIMPLIFIÉE

IV. Sténographie théorique : la liaison des signes.

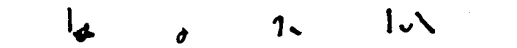
D'après ces premières indications, la pensée de Jouffroy s'écrirait :

Les	opinions	sont	comme	les	modes
Lé	opinion	son	kom	lé	mod



bel	kan	on	lé	pran	léd
belles	quand	on	les	prend,	laides

quand	on	les	quitte.
kan	on	lé	kit.



De la sorte, chaque signe serait écrit isolément, sans aucune espèce de liaison avec les signes qui le précèdent ou le suivent.

Ce mode de sténographie mettrait obstacle à toute rapidité d'écriture : de là la nécessité d'unir les signes entre eux.

Cependant trop de liaison entre les caractères sténographiques complique l'écriture, donne naissance à des signes d'une longueur exagérée, se contournant en arabesques variées qu'il est très difficile de dessiner en courant après la parole de l'orateur. D'autre part, par une liaison excessive, la lecture sténographique est rendue longue, pénible et souvent incertaine; or, l'une des qualités essentielles d'une méthode de sténographie est la facilité de la lecture. Il y a donc un double intérêt (tracé rapide, lecture facile) à ne lier les signes entre eux qu'avec mesure et précaution.

Principe : procédé syllabique. En principe, notre méthode est syllabique : la règle générale est que les mots doivent se décomposer en plusieurs signes, c'est-à-dire qu'il faut *un signe pour chaque syllabe ou émission de voix* (1).

(1) Dans un article de la *Revue internationale de sténographie* (n° du 15 février 1888), M. Jean P.-A. Martin, professeur à la Société d'enseignement professionnel du Rhône, approuvant notre principe de liaison des signes et se prononçant contre le procédé exclusivement monogrammatique, écrivait :

« A notre avis, des arabesques se contournant soit au-dessus soit au-dessous du corps de l'écriture sont du ressort du dessin linéaire plutôt que de celui de la sténographie. Il vaudrait mieux, dans beaucoup de cas, ramener le tout à la ligne, en divisant le monogramme en deux ou trois parties. — « Chaque levée de plume est une perte de temps, » dira-t-on. Je n'y contredis point. Mais *toute la question est de savoir si cette perte de temps n'est pas inférieure à celle qui résulte de la difficulté d'exécuter des mouvements rapides dans une position gênante.* »

LIAISON DES CONSONNES AVEC LES VOYELLES OU FORMATION DES SYLLABES

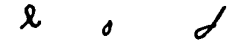
Les consonnes s'unissent aux voyelles par leur extrémité, en conservant, autant que possible, à chaque signe sa direction respective, de la manière indiquée dans le tableau ci-contre :

Ainsi la phrase de Jouffroy doit s'écrire maintenant :

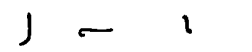
Lé — o pi



ni on — son



ko m — lé —



mo d — bé l



kan — on — lé



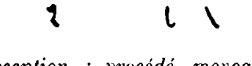
— pran — lé d



kan — on —



lé — ki t



Exception : procédé monogrammatique.— Par exception,—exception très étendue, — lorsque la forme des signes employés s'y prête sans qu'il en résulte aucune complication de tracé gênante, on réunit en un monogramme deux syllabes, trois syllabes et même toutes les syllabes d'un mot.

Les liaisons des signes doivent se faire sans lever la plume, c'est-à-dire d'un seul et même trait.

Liaison des voyelles entre elles.

Règle.— En général, les voyelles ne peuvent point se lier entre elles.

Exceptions. — A cette règle, existent trois exceptions :

1° **La voyelle** *i* se lie avec *toutes* les voyelles, — **sauf, cependant,** avec la voyelle composée *un*.

Ex. : mariage marié chariot riant bien.

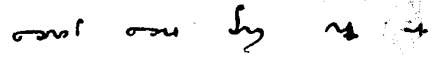
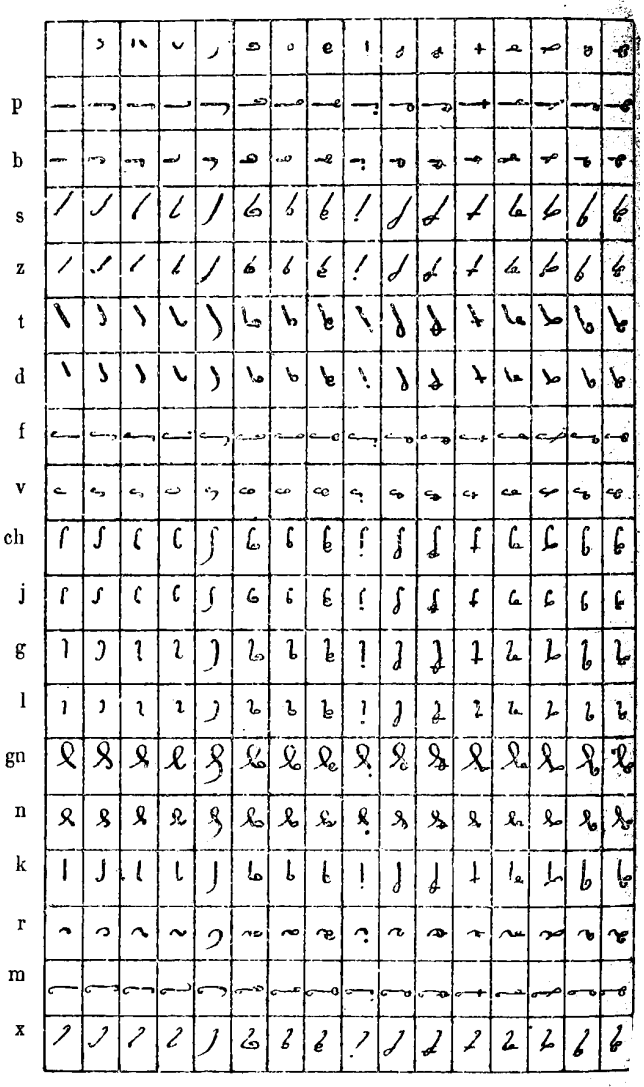
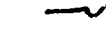


Tableau des liaisons des consonnes avec les voyelles.



2° La voyelle *é* se lie avec la voyelle *i*.

Exemple : pays 

3° De même que la voyelle *é*, la voyelle *oi* se lie avec la voyelle *i*.

Exemple : moyen 

Liaison des consonnes entre elles.

Règle. — En général, les consonnes penvent se lier entre elles; mais huit consonnes, — que nous appelons les *consonnes incompatibles*, — ne peuvent jamais, par suite de leur forme spéciale, servir de point d'attache aux signes quelconques *qui les précèdent*. Ces consonnes sont les six consonnes similaires :

t d f v ch j

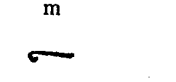


Tableau des liaisons des voyelles avec les consonnes.

	p	b	s	z	g	l	gn	n	r	x
a										
é										
eu										
i										
oui										
u										
ou										
on										
an										
ui										
in										
oin										

et les deux consonnes sans similaires :

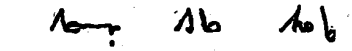
m k



Remarque. — Lié avec une consonne, le signe de *s* (de même que le signe similaire de *z*) se trace, par exception, *de bas en haut*.

Exception à la règle. — Dans certains mots, le signe de *s* (de même que le signe similaire de *z*) peut, — en se traçant, comme il vient d'être dit, de bas en haut, — se lier avec les deux consonnes incompatibles *t* et *k*.

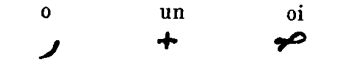
Exemples : stupeur statue scrutin.



Liaison des voyelles avec les consonnes.

Règle. — A l'exception des trois voyelles suivantes, qui ne peuvent, en général, s'unir à aucune consonne :

o un oi



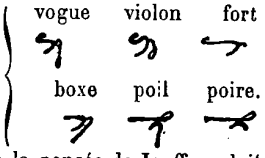
toutes les voyelles peuvent se lier avec les consonnes, — sauf avec les huit consonnes incompatibles, qui ont été indiquées tout à l'heure.

Remarques. — 1° Pour qu'il puisse y avoir liaison des voyelles avec le signe de *s* (ou le signe similaire de *z*), il faut que l'*s* ou le *z* soit isolé ou bien suivi d'un *e* muet, fermé ou ouvert, et dans ce cas, — par une nouvelle exception, — l'*s* ou le *z* sténographique se traceront *de bas en haut*.

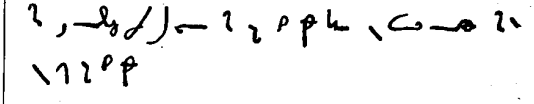
2° Lorsque la syllabe sténographiée se termine par un *i* et que le signe suivant est un *s* ou un *z*, isolé ou bien suivi d'un *e* muet, fermé ou ouvert, cet *s* ou ce *z*, — par une exception remarquable, — se traceront *presque horizontalement, de gauche à droite*. Il serait possible, par suite, de les confondre avec le *b* ou le *p* sténographiques, mais le sens général de la phrase empêchera toute confusion dans la lecture.

Exception à la règle. — Lorsque la syllabe sténographiée se termine par un *o* ou par *oi*, cet *o* ou cet *oi* peut s'unir au signe qui le suit, si celui-ci est un *g* ou un *l*, un *r* ou enfin un *x*.

Exemple { vogue violon fort ; boxe poil poire. }

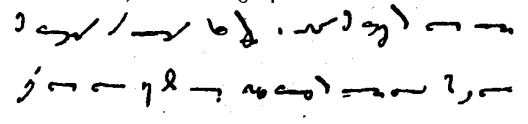


On voit finalement que la pensée de Jouffroy doit se sténographier :



Cette autre pensée de Mme de Staël :

« La force se passe du temps et brise la volonté, mais, par cela même, elle ne peut rien fonder parmi les hommes, » se sténographiera :



Numération sténographique. — Les chiffres arabes, qui nous sont si familiers, sont en réalité des signes sténographiques, et, en général, ils s'écrivent avec une suffisante rapidité.

Quelquefois, cependant, il est plus expéditif de les remplacer par des signes sténographiques proprement dits. — Ainsi :

10 

11 

12 

13 

20 

100 

1 000 

(*à suivre.*)

ANDRÉ
Sténographe du Sénat.

L. ANDRÉ
Sténographe judiciaire.

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

COMPOSITION DES EXPLOSIFS MODERNES. — Depuis bien des années déjà on ne se sert plus de poudre à canon comme explosif technique, soit dans les mines, soit dans les carrières ; on a employé à sa place un certain nombre de compositions, d'un prix plus modique et doués d'une puissance explosible beaucoup plus considérable ; ces divers mélanges ne varient guère que par le nom et les proportions, les matières premières restant les mêmes. On en jugera par le tableau suivant :

Dynamite. — Nitro-glycérine, 75 parties. Terre à infusoires, 25 parties.

Dualine. — Nitro-glycérine, 80 parties. Nitro-cellulose ou coton-poudre, 20 parties.

Briserve. — Nitro-glycérine, 40 parties. Nitrate de potasse ou de soude, 40 parties. Nitro-cellulose, 13 parties. Paraffine, 7 parties.

Poudre de Mica. — Nitro-glycérine, 52 parties. Mica en poudre, 48 parties.

Poudre de Géant. — Nitro-glycérine, 30 parties. Nitrate de potasse ou de soude, 48 parties. Soufre, 8 parties. Résine ou charbon, 8 parties.

Tonite. — Coton-poudre, 52 parties. Nitrate de baryte, 48 parties.

Gélatine explosive. — Nitro-glycérine, 92 parties. Coton-poudre, 8 parties.

Poudre Atlas. — Nitro-glycérine, 75 parties. Fibre de bois, 21 parties. Carbonate de magnésie, 2 parties. Nitrate de soude, 2 parties.

Rackarock. — Chlorate de potasse, 77 parties. Nitro-benzol, 23 parties.

On remarquera que presque tous les explosifs ci-dessus sont fournis pour la majeure partie de nitro-glycérine ; il est même probable que dans la plupart des cas les autres ingrédients n'agissent que comme absorbants pour ce liquide (même ceux qui feraient explosion dans d'autres circonstances) et n'ajoutent rien en réalité au pouvoir explosif ; en effet, la décomposition de la nitro-glycérine est, en théorie et en pratique, instantanée, en sorte que les hydrocarbures et les nitrates, qui se décomposent plus lentement, doivent rester en arrière quand la masse fait explosion.

UN REMÈDE CONTRE LES RIDES. — Voici un remède qui sera sans doute le bienvenu de beaucoup de personnes, surtout de celles que désole la patte d'oie. C'est une application nouvelle des propriétés de la lanoline, graisse que l'on retire de la laine des moutons et qui, une fois épurée, sert à préparer des pommades. Si l'on fait une friction avec la lanoline, celle-ci passe rapidement à travers l'épiderme, absorbée par les pores de la peau, et vient nourrir le tissu sous-jacent en adoucissant et enlevant les plis et les rides causés par l'amaigrissement qu'amène toujours un certain âge. Il paraît que quelques dames qui ont essayé ce nouveau mode de traitement ont été enchantées du résultat.

UN YACHT POUR ENFANTS. — Voici un nouveau jouet qui fera concurrence au cheval à bascule ; il s'agit d'un bateau à bascule, qui ne peut chavirer, son milieu étant



très large et deux proéminences placées à ses extrémités s'opposant le balancement de devenir dangereux. Le bateau est actionné au moyen de cordes et de poulies, comme le montre notre figure. Les enfants en tirant, chacun de son côté, produisent deux efforts qui se combinent pour produire le balancement.

LIQUEUR DE COINGS. — Les coings ou fruits du cognassier peuvent, outre leurs autres emplois, servir à faire une liqueur de table assez agréable dont nous donnons la préparation facile. On pèle d'abord les coings, on les râpe, on laisse en repos la pulpe ou partie râpée pendant trois jours ; on l'exprime ensuite fortement en la pressant dans un linge pour en retirer le jus ; on ajoute à ce jus une égale quantité de bonne eau-de-vie, ou beaucoup moins si on tient à avoir une liqueur très douce ; on y ajoute 180 grammes de sucre par litre avec un peu de cannelle et quelques clous de girofle, on laisse reposer pendant deux mois, on filtre et on met en bouteilles. Cette liqueur peut être bue de suite, mais il vaut mieux attendre une année avant d'en faire usage car elle devient alors beaucoup meilleure. En ne mettant pas de sucre dans l'eau de coings, elle est, dans ce cas, plus forte et sent mieux son fruit. On peut varier à volonté la dose des aromates, suivant son goût. P. St. M.

Les lapons. — Nous avons tout récemment donné des détails ethnographiques sur les Lapons, à l'occasion de l'exhibition qui attire depuis quelques semaines les Parisiens au Jardin d'acclimatation. Nous reproduisons aujourd'hui, avec l'autorisation des éditeurs, une gravure de la *Géographie universelle* d'Elisée Reclus, qui représente des types et costumes de la Laponie, et qui complétera utilement notre précédent article.



Les Lapons. — Types et costumes.
(Gravure extraite de la *Géographie universelle* d'Elisée Reclus, publiée par MM. Hachette et Cie).

PAPIER IMPERMÉABLE. — On peut, par un procédé très simple, convertir du papier ordinaire en une substance aussi forte que le parchemin; il suffit de le tremper dans de l'acide sulfurique, mais dans un acide de force déterminée, et mélangé de la moitié de son volume d'eau. Une feuille de papier que l'on trempe dans ce liquide change instantanément de caractère; le papier devient dur, filtreux et résistant; mouillé, il est souple comme une peau de gant; sec, il redevient dur et on peut écrire dessus beaucoup mieux que sur le parchemin animal, auquel il ressemble beaucoup. Le poids du papier n'est du reste pas changé par l'opération du trempage, mais la dimension du feuillet est quelque peu diminuée.

Le papier ainsi tranformé en parchemin végétal est fort utile, soit à cause de sa solidité, dans la reliure, par exemple, soit à cause de son imperméabilité; en chirurgie, on s'en sert pour recouvrir des compresses et empêcher l'évaporation de l'eau. Dans un ménage, c'est le moyen le plus commode de recouvrir les pots de confiture et de gelée pour les conserver bien à l'abri de l'air. On a même fabriqué avec ce papier des tuyaux, de longueur et diamètre quelconque, que les charcutiers emploient pour la préparation des saucisses.

VIN DE RAISINS SECS. — Voici comment on fabrique le vin de raisins secs. Prenez 100 kilos de raisins de bonne qualité, mettez-les dans une cuve et versez dessus 300 litres d'eau, froide en été, tiède en hiver. Au bout de trente-six à soixante-douze heures, selon la saison et la température, les raisins seront gonflés, on les broye alors avec un broyeur, puis on verse le tout dans une cuve dite de fermentation, en ajoutant assez d'eau pour avoir 300 à 330 litres de vin au pressurage. Pour établir la fermentation, il faut chauffer l'eau et les raisins à 22 ou 24° en été, à 28 ou 30° en hiver, puis, une fois la fermentation en marche, la surveiller afin de l'activer si c'était nécessaire et si elle menaçait de finir trop tôt. Pour être bonne, elle doit durer de huit à dix jours. La fermentation achevée, on décuve et on met le vin dans des fûts pour qu'il y achève sa fermentation lente; le marc est jeté sur un pressoir, exprimé et le vin qui en découle est mélangé au premier dans les fûts. On peut, quand on est pressé de livrer le vin, le soutirer avant que son dépôt soit achevé, mais alors il faut le filtrer; on obtient ainsi une sorte de vin blanc avec lequel on peut faire du vin rouge au besoin en le coupant avec du Narbonne ou du Roussillon.

Le vin ainsi fabriqué aura 10° d'alcool. La quantité de raisins sera naturellement plus ou moins forte, selon qu'on voudra obtenir un vin plus faible ou plus corsé. En principe, il faut pour un hectolitre d'eau autant de fois 3 kil. 300 de raisins secs qu'on veut donner de degrés au vin.

UN BAROMÈTRE MODERNE. — On peut obtenir à peu de frais un baromètre très simple et très sensible au moyen de deux planchettes de bois différents. Prenez une petite liste de bois de cèdre rouge, d'environ 1 mètre de longueur sur 4 centimètres de large et 4 millimètres d'épaisseur, coupée en suivant le fil du bois. Sur cette bande, vous collerez à la colle forte des morceaux de sapin, d'épaisseur égale, de telle façon que le grain du bois croise celui de la bande de cèdre. Cet appareil étant fixé par l'un des bouts, se courbera d'un côté ou de l'autre, suivant le temps, et dans une mesure qui peut être déterminée par l'expérience.

THÉRAPEUTIQUE

UN TRAITEMENT ORIGINAL

DE L'ATAXIE LOCOMOTRICE

Le monde médical se préoccupe actuellement d'un nouveau mode de traitement appliqué à certaines affections diverses du système nerveux, en présence desquelles la science se trouve et s'est toujours trouvée jusqu'ici désarmée, en dépit de l'arsenal thérapeutique dont elle dispose.

Ce nouveau procédé, — nouveau en France, du moins, — taxé déjà par quelques enthousiastes de merveilleux, — il y en a en médecine comme ailleurs, — paraît pour le moment être appelé à de très hautes destinées, en raison de la simplicité même du mode d'opération, des résultats immédiats et probants qu'il paraît avoir donnés, et, disons-le aussi, du grand nombre de gens auxquels il paraît, dans l'esprit de quelques-uns, être appelé à rendre service.

Voici maintenant la genèse de ce nouveau traitement telle qu'elle a été relatée par M. le Dr Motchoukowsky, d'Odessa, dans une brochure que ce praticien fit paraître en 1883 et qui avait passé jusqu'ici complètement inaperçue.

Ayant un jour à redresser la taille d'un malade atteint de *tabes* ou d'ataxie locomotrice progressive, le médecin russe suspendit son malade sous les bras en suivant la méthode de Serres, usitée en tout pays, par l'application d'un corset de plâtre. Au bout de quelques jours, le tabétique vint faire remarquer à son médecin qu'il souffrait beaucoup moins de ses douleurs fulgurantes. Motchoukowsky crut d'abord que c'était au corset qu'il fallait attribuer ce résultat inattendu; mais il ne tarda pas à constater bientôt que la suspension était la vraie cause de cette amélioration. Il appliqua alors ce même mode de traitement à plusieurs tabétiques, et chez tous, ou presque tous, il constata presque immédiatement une atténuation très notable des douleurs et d'autres résultats non moins surprenants. En 1888, M. Raymond, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, se trouvant en mission scientifique en Russie avec le Dr Onanoff, élève de la clinique de M. Charcot, eut l'occasion d'apprécier les résultats obtenus par M. Motchoukowsky. A leur retour en France, MM. Raymond et Onanoff firent part de leurs observations au savant maître de la Salpêtrière, qui fit immédiatement mettre ce nouveau traitement en œuvre par son chef de clinique.

L'appareil est des plus simples. Il consiste essentiellement en une sorte de fléau de balance suspendu par un crochet médian à une moufle qui peut l'élever. Aux deux extrémités du fléau transversal sont suspendues des courroies en forme d'anses dans lesquelles on passe les bras. A la partie médiane est attachée une double fronde appuyant en avant sous le menton, en arrière sous la nuque. Au moyen d'un moufle, on élève le patient à un pied

ou deux du sol et on le laisse ainsi suspendu pendant une minute ou deux, lors des premières séances, pendant deux ou trois à la troisième ou quatrième fois. On répète l'expérience deux ou trois fois par semaine.

Les expériences ont commencé à la Salpêtrière en octobre dernier et ont, comme en Russie, donné des résultats inespérés, résultats que M. le professeur Charcot a exposés et largement commentés dans une de ses dernières cliniques.

Quinze malades, tabétiques *avérés*, fournissant ensemble quatre cents séances environ de suspension, ont été traités durant ce laps de temps, et tous ont ressenti, à des degrés variables, une amélioration qui, chez huit en particulier, a été tout à fait remarquable.

Le premier malade traité, qui est âgé de cinquante ans, a vu disparaître ses douleurs fulgurantes et son incoordination s'est sensiblement modifiée. Il a commencé son traitement le 22 octobre et a été suspendu trente-trois fois.

Un autre malade, très incoordonné, a commencé le traitement en octobre également. Les douleurs ont cessé brusquement, sont revenues une fois, et depuis près de six semaines n'ont pas reparu. Chez lui, l'incoordination s'est modifiée de telle façon que le malade descend du tramway *sans faire arrêter la voiture*.

Au début du traitement, l'amélioration porte presque toujours sur la marche, sur l'incoordination lorsqu'elle existe ; elle se fait sentir dès les premières séances. Les malades disent qu'aussitôt après la séance la marche est plus facile, plus assurée ; cette amélioration ne dure d'abord que deux ou trois heures, puis, après huit ou dix séances, elle devient continue. Les malades peuvent alors marcher sans aide, faire des courses à pied assez longues et sans secours d'aucune sorte. Les douleurs fulgurantes, si pénibles pour les malades, s'atténuent ensuite considérablement et disparaissent même complètement.

L'expérience a, de plus, prouvé que le traitement par la suspension paraissait avoir une action très favorable sur les troubles vésicaux, si fréquents chez les tabétiques. La sécrétion se réalise et devient plus facile, l'incontinence disparaît ou s'atténue, et chez quelques-uns les fonctions redeviennent normales.

Ce n'est pas tout : la suspension aurait pour résultat capital la restauration des fonctions génésiques.

Les expériences faites par M. Onanoff sur des individus sains ont prouvé l'influence de ce mode opératoire sur ces fonctions.

L'observation de ces phénomènes a depuis longtemps conduit M. Motchoukowsky à traiter de cette façon les impuissances névropathiques, et les résultats observés dans ce cas auraient toujours été des plus satisfaisants.

Comment, maintenant, expliquer le mécanisme de ce nouveau mode de traitement ? M. Charcot estime qu'il est probable que la suspension, en élevant les racines rachidiennes, amène des changements circulatoires dans la moelle, changements qui produisent des résultats jusqu'ici fort à l'avantage des malades qui se sont soumis au traitement.

Comme mot de la fin, relatons encore cette appréciation de M. Charcot :

« Nous demeurons cependant sceptique, non pas devant les résultats obtenus, qui sont incontestables ; mais nous nous demandons combien de temps durera l'amélioration... l'avenir nous l'apprendra. »

VOYAGES EXTRAORDINAIRES

—

MAITRE ZACHARIUS(1)

SUITE (2)

V

L'HEURE DE LA MORT

Quelques jours s'écoulèrent encore, et maître Zacharius, cet homme presque mort, se releva de son lit et revint à la vie par une surexcitation surnaturelle. Il vivait d'orgueil. Mais Gérande ne s'y trompa pas : le corps et l'âme de son père étaient à jamais perdus.

On vit alors le vieillard occupé à rassembler ses dernières ressources, sans prendre souci des siens. Il dépensait une énergie incroyable, marchant, furetant et marmottant de mystérieuses paroles.

Un matin, Gérande descendit à son atelier. Maître Zacharius n'y était pas.

Pendant toute cette journée, elle l'attendit. Maître Zacharius ne revint pas.

Gérande pleura toutes les larmes de ses yeux, mais son père ne reparut pas.

Aubert parcourut la ville et acquit la triste certitude que le vieillard l'avait quittée.

— Retrouvons mon père ! s'écria Gérande, quand le jeune ouvrier lui rapporta ces douloureuses nouvelles.

— Où peut-il être ? se demanda Aubert.

Une inspiration illumina soudain son esprit. Les dernières paroles de maître Zacharius lui revinrent à la mémoire. Le vieil horloger ne vivait plus que dans cette vieille horloge de fer qu'on ne lui avait pas rendue ! Maître Zacharius devait s'être mis à sa recherche.

Aubert communiqua sa pensée à Gérande.

— Voyons le livre de mon père, lui répondit-elle.

Tous deux descendirent à l'atelier. Le livre était ouvert sur l'établi. Toutes les montres ou horloges faites par le vieil horloger, et qui lui étaient revenues par suite de leur dérangement, étaient effacées toutes, excepté une !

« Vendu au seigneur Pittonaccio une horloge en « fer, à sonnerie et à personnages mouvants, déposée « en son château d'Andernatt. »

C'était cette horloge « morale » dont la vieille Scholastique avait parlé avec tant d'éloges.

(1) Publié avec l'autorisation des éditeurs des œuvres de Jules Verne, MM. J. Hetzel et Cie.

(2) Voir les nos 64 à 67.

— Mon père est là! s'écria Gérande.

— Courons-y, répondit Aubert. Nous pouvons le sauver encore!...

— Non pas pour cette vie, murmura Gérande, mais au moins pour l'autre!

— A la grâce de Dieu, Gérande! Le château d'Andernatt est situé dans les gorges des Dents-du-Midi, à une vingtaine d'heures de Genève. Partons!

Ce soir-là même, Aubert et Gérande, suivis de leur vieille servante, cheminaient à pied sur la route qui côtoie le lac de Genève. Ils firent cinq lieues dans la nuit, ne s'étant arrêtés ni à Bessinge, ni à Ermance, où s'élève le château des Mayor. Ils traversèrent à gué et non sans peine le torrent de la Dranse. En tous lieux ils s'inquiétaient de maître Zacharius, et eurent bientôt la certitude qu'ils marchaient sur ses traces.

Le lendemain, à la chute du jour, après avoir passé Thonon, ils atteignirent Évian, d'où l'on voit la côte de la Suisse se développer aux regards sur une étendue de douze lieues. Mais les deux fiancés n'aperçurent même pas ces sites enchanteurs. Ils allaient, poussés par une force surnaturelle. Aubert, appuyé sur un bâton noueux, offrait son bras tantôt à Gérande et tantôt à la vieille Scholastique, et il puisait dans son cœur une suprême énergie pour soutenir ses compagnes. Tous trois parlaient de leurs douleurs, de leurs espérances, et suivaient ainsi cette belle route à fleur d'eau, sur ce plateau rétréci qui relie les bords du lac aux hautes montagnes du Chablais. Bientôt ils atteignirent Bouveret, à l'endroit où le Rhône entre dans le lac de Genève.

A partir de cette ville, ils abandonnèrent le lac, et leur fatigue s'accrut au milieu de ces contrées montagneuses. Vionnaz, Chesset, Collombay, villages à demi perdus, demeurèrent bientôt derrière eux. Cependant, leurs genoux fléchirent, leurs pieds se déchirèrent à ces crêtes aiguës qui hérissaient le sol comme des broussailles de granit. Aucune trace de maître Zacharius!

Il fallait le retrouver pourtant, et les deux fiancés ne demandèrent le repos ni aux chaumières isolées, ni au château de Monthey, qui, avec ses dépendances, forma l'apanage de Marguerite de Savoie. Enfin, vers la fin de cette journée, ils atteignirent, presque mourants de fatigue, l'ermitage de Notre-Dame-du-Sex, qui est situé à la base de la Dent-du-Midi, à six cents pieds au-dessus du Rhône.

L'ermite les reçut tous trois à la tombée de la nuit. Ils n'auraient pu faire un pas de plus, et là ils durent prendre quelque repos.

L'ermite ne leur donna aucune nouvelle de maître Zacharius. A peine pouvait-on espérer le retrouver vivant au milieu de ces mornes solitudes. La nuit était profonde, l'ouragan sifflait dans la campagne, et les avalanches se précipitaient du sommet des rocs ébranlés.

Les deux fiancés, accroupis devant le foyer de l'ermite, lui racontèrent leur douloureuse histoire. Leurs manteaux, imprégnés de neige, séchaient dans quelque coin, et, au dehors, le chien de l'ermitage poussait de lugubres aboiements, qui se mêlaient aux hurlements de la rafale.

— L'orgueil, dit l'ermite à ses hôtes, a perdu un ange créé pour le bien. C'est la pierre d'achoppement où se heurtent les destinées de l'homme. A l'orgueil, ce principe de tous vices, on ne peut opposer aucun raisonnement, puisque, par sa nature même, l'orgueilleux se refuse à les entendre... Il n'y a donc plus qu'à prier pour votre père!

Tous quatre s'agenouillèrent, quand les aboiements du chien redoublèrent, et l'on heurta à la porte de l'ermitage.

— Ouvrez, au nom du diable!

La porte céda sous de violents efforts, et il apparut un homme échevelé, hagard, à peine vêtu.

— Mon père! s'écria Gérande.

C'était maître Zacharius.

— Où suis-je? fit-il. Dans l'éternité!... Le temps est fini... les heures ne sonnent plus... les aiguilles s'arrêtent!

— Mon père! reprit Gérande avec une si déchirante émotion, que le vieillard sembla revenir au monde des vivants.

— Toi ici, ma Gérande! s'écria-t-il, et toi, Aubert!... Ah! mes chers fiancés, vous venez vous marier à notre vieille église!

— Mon père, dit Gérande en le saisissant par le bras, revenez à votre maison de Genève, revenez avec nous!

Le vieillard échappa à l'étreinte de sa fille et se jeta vers la porte, sur le seuil de laquelle la neige s'entassait à gros flocons.

— N'abandonnez pas vos enfants! s'écria Aubert.

— Pourquoi, répondit tristement le vieil horloger, pourquoi retourner à ces lieux que ma vie a déjà quittés et où une partie de moi-même est enterrée à jamais!

— Votre âme n'est pas morte! dit l'ermite d'une voix grave.

— Mon âme!... Oh! non!... ses rouages sont bons!... Je la sens battre à temps égaux...

— Votre âme est immatérielle! Votre âme est immortelle! reprit l'ermite avec force.

— Oui... comme ma gloire! Mais elle est enfermée au château d'Andernatt, et je veux la revoir!

L'ermite se signa. Scholastique était presque inanimée. Aubert soutenait Gérande dans ses bras.

— Le château d'Andernatt est habité par un damné, dit l'ermite, un damné qui ne salue pas la croix de mon ermitage!

— Mon père, n'y allez pas!

— Je veux mon âme! mon âme est à moi!...

— Retenez-le! retenez mon père! s'écria Gérande.

Mais le vieillard avait franchi le seuil et s'était élancé à travers la nuit en criant :

— A moi! à moi, mon âme!...

Gérande, Aubert et Scholastique se précipitèrent sur ses pas. Ils marchèrent par d'impraticables sentiers, sur lesquels maître Zacharius allait comme l'ouragan, poussé par une force irrésistible. La neige

tourbillonnait autour d'eux et mêlait ses flocons blancs à l'écume des torrents débordés.

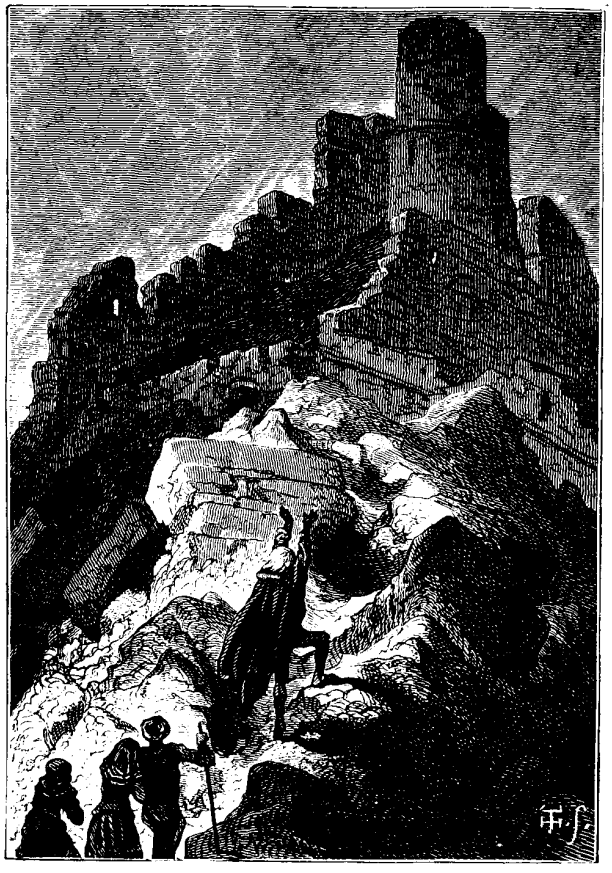
En passant devant la chapelle élevée en mémoire du massacre de la légion thébaine, Gérande, Aubert et Scholastique se signèrent précipitamment. Maître Zacharius ne se découvrit pas.

Enfin le village d'Évionnaz apparut au milieu de cette région inculte. Le cœur le plus endurci se fût ému à voir cette bourgade perdue au milieu de ces horribles solitudes. Le vieillard passa outre. Il se dirigea vers la gauche, et il s'enfonça au plus profond des gorges de ces Dents-du-Midi qui mordent le ciel de leurs pics aigus.

Bientôt une ruine, vieille et sombre comme les rocs de sa base, se dressa devant lui.

— C'est là! là!... s'écria-t-il en précipitant de nouveau sa course effrénée.

Le château d'Andernatt, à cette époque, n'était déjà plus que ruines. Une tour épaisse, usée, déchiquetée, le dominait et semblait menacer de sa chute les vieux pignons qui se dressaient à ses pieds. Ces vastes amoncellements de pierres faisaient horreur à voir. On pressentait, au milieu des encombrements, quelques sombres salles aux plafonds effondrés, et d'immondes réceptacles à vipères.



MAITRE ZACHARIUS. — « C'est là! là!... »

Une poterne étroite et basse, s'ouvrant sur un fossé rempli de décombres, donnait accès dans le château d'Andernatt. Quels habitants avaient passé par là? On ne sait. Sans doute, quelque margrave, moitié brigand, moitié seigneur, séjourna dans cette habitation. Au margrave succédèrent les bandits ou les faux monnayeurs, qui furent pendus sur le théâtre de leur crime. Et la légende disait que, par les nuits d'hiver, Satan venait conduire ses sarabandes traditionnelles sur le penchant des gorges profondes où s'engloutissait l'ombre de ces ruines!

Maître Zacharius ne fut point épouvanté de leur aspect sinistre. Il parvint à la poterne. Personne ne l'empêcha de passer. Une grande et ténébreuse cour s'offrit à ses yeux. Personne ne l'empêcha de la traverser.

Il gravit une sorte de plan incliné qui conduisait à l'un des longs corridors, dont les arceaux semblent écraser le jour sous leurs pesantes retombées. Personne ne s'opposa à son passage. Gérande, Aubert, Scholastique le suivaient toujours.

Maître Zacharius, comme s'il eût été guidé par une main invisible, semblait sûr de sa route et marchait d'un pas rapide. Il arriva à une vieille porte vermoulue qui s'ébranla sous ses coups, tandis que les chauves-souris traçaient d'obliques cercles autour de sa tête.

Une salle immense, mieux conservée que les autres, se présenta à lui.

De hauts panneaux sculptés en revêtaient les murs, sur lesquels des larves, des goules, des tarasques semblaient s'agiter confusément. Quelques fenêtres, longues et étroites, pareilles à des meurtrières, frissonnaient sous les décharges de la tempête.

Maître Zacharius, arrivé au milieu de cette salle, poussa un cri de joie.

(*à suivre.*)

Jules VERNE.

PHYSIQUE

NOUVELLES PHOTOGRAPHIQUES

M. P. Fabre-Domergue vient de faire paraître (1) un ouvrage qui est appelé à rendre de grands services

(1) Fabre-Domergue, *Guide du photographe et de l'amateur photographe* (Paris, librairie Bernard Tignol.)

aux amateurs de photographie en leur présentant sous une forme claire et précise les notions qu'il est indispensable de connaître pour la pratique de cet art : c'est le *Guide du photographe et de l'amateur photographe*. On pratique de plus en plus cet art si utile et si agréable à la fois ; cela tient à ce que les procédés de la photographie, ainsi que les instruments, ont été considérablement simplifiés et perfectionnés depuis quelques années. Il viendra un moment où, comme le dit M. Fabre-Domergue, chacun, possédant un appareil approprié à ses besoins, le montera au moment voulu, exécutera la reproduction ou le cliché désirés, puis le remettra à sa place, jusqu'à nouvel ordre, aussi facilement que le peintre se sert de sa palette et le dessinateur de ses instruments habituels, le crayon et les pinceaux.

Parmi les appareils les plus perfectionnés qui aient été imaginés depuis quelques années, l'un des plus ingénieux est assurément l'*express detectiv Nadar*, que nous trouvons décrit dans cet ouvrage. Ce qui caractérise cet instrument, c'est qu'il est à la fois une chambre à foyer constant et, par une simple modification, un appareil à mise au point facultative ; c'est vraiment la chambre noire par excellence du touriste voyageur. L'express detectiv se tient à la main, enfermé dans une gaine en cuir, et se manœuvre très commodément dans son étui même, grâce à des ouvertures percées dans cette gaine et permettant le mouvement des différentes pièces. L'objectif permet des poses extrêmement rapides, et ce qui ajoute à la commodité de l'appareil, c'est que deux petites chambres noires supplémentaires, logées dans la boîte, viennent refléter l'image des objets à la surface de verres dépolis servant de viseurs ; en sorte que l'opérateur peut suivre une personne ou un objet en mouvement et lâcher l'obturateur au moment voulu.

L'ouvrage de M. Fabre-Domergue contient aussi des conseils fort utiles sur ce qu'on pourrait appeler le côté artistique de la photographie. Il faut faire preuve de goût dans la pose à donner à son modèle, dans la composition des groupes, dans le choix du paysage et de ses accessoires, et savoir se mettre dans des conditions d'éclairage qui donnent au portrait, au groupe, au paysage, le relief et la vie qu'ils ont dans la nature. Ainsi, il faut éviter, dans un paysage, la répétition de plusieurs lignes parallèles, courant toutes dans la même direction et surtout la répétition de lignes parallèles à l'horizon. Une maison, par exemple, devra être prise un peu de trois quarts et non de face, à moins qu'elle ne présente quelque détail intéressant d'architecture. Si, dans un paysage, il se trouve une ligne oblique principale, tâchez de lui mettre en opposition un point fort qui lui fasse compensation et rétablisse l'équilibre du tableau. Éviter enfin de placer le sujet principal tout à fait au centre du tableau ; le mettre plutôt un peu de côté en le contre-balançant par un objet de moindre importance, situé de l'autre côté et lui faisant équilibre. En ce qui concerne les groupes, M. Fabre-Domergue fait remarquer aussi que rien n'est laid comme un faisceau de gens assis et debout et semblant attendre une exécution par les armes. Il vaut bien mieux, dit-il, imaginer une action, si insignifiante soit-elle, à laquelle concourent toutes les personnes du groupe, comme la préparation d'un punch sur une table ou telle autre semblable.

Dans son ouvrage intitulé : *Les Levers photographiques et la photographie en voyage* (1), M. le Dr Gustave Le Bon nous fait connaître quelques applications scientifiques de la photographie dont la découverte est due à ses recherches personnelles. On sait que le Dr Le Bon a fait de nombreux voyages dans l'Orient et l'extrême Orient, et ses ouvrages sur la civilisation des Arabes, sur les civilisations de l'Inde, sur les premières civilisations de l'Orient, sont bien connus du public. Au cours de ces voyages, il a reconnu que ce n'était pas sur place, alors que la capacité d'attention dont un voyageur peut disposer est limitée, et que son temps est plus limité encore, qu'est possible l'étude approfondie de monuments chargés de détails d'ornementation, de dessins ou d'inscriptions. Seulement, pour obtenir des images sur lesquelles on pût faire les mêmes investigations et mensurations que sur les monuments eux-mêmes, il fallait, dit M. Le Bon, combiner la photographie avec certains procédés géométriques, susceptibles de permettre de transformer au besoin les images déformées par la perspective en images géométriques. Les recherches qui avaient été, jusqu'à ce jour, faites dans ce sens, étaient dues au colonel Laussedat, mais tandis qu'elles étaient excellentes pour des levers de plans de terrain, M. Le Bon a constaté qu'elles ne pouvaient servir pour les monuments. M. Le Bon a su trouver la solution de ces difficultés, et il expose ses procédés dans cet ouvrage exclusivement consacré à l'application de la photographie aux levers de monuments et à la topographie. Voici comment il définit les résultats obtenus. « D'une façon mécanique et instantanée, sans presque rien changer aux appareils photographiques ordinaires, sans travail supplémentaire sur le terrain, un ingénieur, un architecte, un officier et même un simple amateur pourra désormais prendre toutes les mesures relatives à des monuments, à des travaux d'art, à des fortifications, transformer en images géométriques les images photographiques déformées par la perspective et acquérir ainsi des notions fort utiles dans une foule de circonstances, notamment pour les missions scientifiques, les explorations et les expéditions militaires. »

C'est ainsi que, s'appuyant sur les principes généraux de la perspective photographique, M. Le Bon en fait des applications à la solution de divers problèmes : avec une seule photographie, il détermine la hauteur d'un monument inaccessible, la hauteur et le diamètre d'une tour ; il construit le plan de l'intérieur d'une salle ; il détermine le plan d'un terrain horizontal ; toujours avec une seule photographie et sans l'application d'aucune mesure sur le monument, il reconstitue les dimensions des diverses parties du monument ; avec une seule photographie, il déter-

(1) Dr G. Le Bon, *Les Levers photographiques et la photographie en voyage* (Paris, librairie Gauthier-Villars).

mine l'entrée d'une rue, la longueur de cette rue, ou bien il calcule, avec une photographie prise d'une fenêtre, les dimensions diverses de monuments photographiés. Certes ce sont là des résultats considérables qui font de la photographie autre chose qu'un art d'agrément et qui transforment en documents scientifiques d'une haute valeur des photographies qui n'auraient eu d'autre intérêt que de conserver une image fidèle d'un monument ou d'un site pittoresque. Enfin, M. Le Bon indique le moyen d'obtenir des levers topographiques de monuments par la photographie, et d'obtenir aussi, toujours avec une seule image, les éléments de construction de triangles pouvant servir à établir un canevas trigonométrique. Les méthodes indiquées par M. Le Bon sont donc appelées à rendre aux voyageurs et à la science les plus signalés services.

G. DE FOURAS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 mars 1889

En prenant possession de sa place de secrétaire perpétuel, M. Berthelot a prononcé l'allocution suivante : « La bienveillante confiance de l'Académie à mon égard m'impose d'abord le devoir de la remercier de m'avoir confié un poste illustré par Cuvier et Dumas. Ma vie a été consacrée à la science et j'ai atteint l'âge où l'on doit s'efforcer d'être utile aux hommes et de soutenir la vérité. Je tâcherai de légitimer la confiance de l'Académie en me dévouant aux savants. » Ce n'est pas de la phraséologie cela; mais ces quelques mots sont très significatifs, prononcés par un savant tel que M. Berthelot.

— En présentant l'*Année scientifique et industrielle* de M. Louis Figuier pour l'année 1888, M. Bouquet de La Grye s'est exprimé ainsi : « J'ai l'honneur de présenter à l'Académie le 32e volume de l'*Année scientifique et industrielle* de M. L. Figuier. Comme dans les publications précédentes, on trouve dans cet ouvrage non seulement toutes les inventions et les nouveautés scientifiques, mais encore tout ce qui peut intéresser les savants, car les mémoires et communications des membres de l'Académie, de nos savants et des sociétés étrangères ont leur place dans ce livre intéressant. La table des matières montre que la science et ses applications marchent suivant une progression très croissante. Ce nouveau volume fait le plus grand honneur à son auteur. »

En effet, ce livre est un des plus intéressants de ceux qui composent cette collection; on y trouve résumés d'une manière complète et précise, les découvertes, inventions et travaux accomplis, dans l'ordre scientifique et industriel, pendant l'année écoulée.

Tout ce qui a attiré l'attention, tout ce qui a pu servir les intérêts de l'humanité, à l'étranger comme en France, M. Louis Figuier nous l'apprend chaque année dans sa revue. Astronomie, Météorologie, Physique, Mécanique, Chimie, Histoire naturelle, Académies et Sociétés savantes, Expositions, etc., rien n'échappe à l'analyse du consciencieux auteur.

Une gravure représentant la tour Eiffel, et sa hauteur comparée à celle des principaux monuments du globe, sert de frontispice à ce volume dépassant 600 pages, lequel continue avec le même soin et le même succès une publication tellement connue du public et des savants, qu'il suffit d'en rappeler le nom pour en constater l'utilité et la valeur. (Librairie Hachette, 1 vol. in-16. Prix 3 fr. 50.)

— *Tempêtes extraordinaires.* Une communication de M. Faye a vivement intéressé les personnes présentes à cette séance. Il s'agit de plusieurs cyclones qui, pendant trois jours, les 11, 12 et 13 mars 1888, ont sévi en diverses localités de l'Amérique et sur l'Océan, en interrompant les communications, si bien que, pour communiquer avec Boston, on était obligé d'envoyer les télégrammes à Londres. Le Canada fut également éprouvé. Le bureau hydrographe de Washington a recueilli un grand nombre de documents sur ces phénomènes. Il y avait en mer plusieurs cyclones courant en même temps sur l'Atlantique, et allant vers Saint-Laurent. Ces tempêtes simultanées persuadèrent qu'elles étaient dues à la distribution particulière des températures, qui présentent des contrastes bien accentués. Il existe toujours un conflit entre les vents des États-Unis; ils viennent se rencontrer à peu près sur une même ligne et sont la cause de ces perturbations atmosphériques. Une dépression barométrique se produit sur la ligne de partage des régions froides et des régions chaudes. Il y a donc une grande zone de dépression barométrique s'étendant dans les mers de la Floride. Cette dépression comprend au moins un millier de milles; mais il n'est pas admissible que ces grands mouvements naissent de quelques variations de température. L'origine de ces cyclones est tout autre. Ils viennent de la région intertropicale. Un vapeur américain montre, par la situation qu'il occupait, que vers le 11 mars, la tempête sévissait; elle s'est sectionnée en deux parties; l'une s'est arrondie ainsi que cela a lieu pour les tourbillons.

— *Production artificielle des halos et des parhélies.* Des considérations ont été exposées par M. Cornu sur la production artificielle des halos. C'est au moyen d'une dissolution d'alun saturée à froid par de l'alcool qu'on obtient ces singuliers effets, produits en grand dans la nature. On interpose la solution entre deux plaques de verre scellées, et en regardant une bougie à travers ce système transparent, on est témoin du phénomène dont il s'agit.

— *La chimie des anciens.* Le nouveau secrétaire perpétuel, M. Berthelot, a offert à l'Académie un exemplaire d'un volume qu'il vient de faire paraître. C'est une introduction à l'étude de la chimie des anciens alchimistes du moyen âge. Un papyrus est signalé pour ce qu'il renferme concernant les alliages des métaux et leur coloration. Les signes et les notations des alchimistes rappellent ceux des chimistes modernes. Des dessins représentent les anciens appareils, tels que ceux employés à la distillation, d'au-

tres remontant à l'origine de l'ère chrétienne et dont parle une femme nommée Cléopâtre, etc. Une étude de manuscrits, des pratiques des alchimistes, telles que leurs procédés pour provoquer la phosphorescence de certaines substances pour rendre les étoffes incombustibles, etc., se trouvent encore dans cet intéressant ouvrage.

A. Boillot.

NÉCROLOGIE

MICHEL SMIRNOFF

Le naturaliste russe Michel Smirnoff vient de mourir à Odessa à l'âge de 41 ans. Depuis 1872, il était attaché à la chancellerie du grand-duc Michel, lieutenant impérial en Caucasie, et il n'avait pas quitté Tiflis après le départ. Il consacrait tous ses loisirs de fonctionnaire à l'histoire naturelle et à l'archéologie. Il collabora à la *Revue d'anthropologie* de Broca et y publia des études sur les peuples et les tombes préhistoriques du Caucase. On peut voir au Trocadéro des crânes curieux offerts par Smirnoff au Dr Broca.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Curieuse opération métallurgique. — On a procédé, il y a quelques jours, dans l'usine Marrel, à Rive-de-Gier, à une opération métallurgique des plus intéressantes. Il s'agissait de la trempe d'un énorme tube d'acier pour canon de 32 centimètres.

Cet engin monstrueux, d'une longueur de 11 mètres, pèse plus de 11,000 kilogrammes. Après avoir été chauffé dans un immense four vertical à une température de 900 à 1,000°, l'énorme bloc a été amené par une puissante grue hydraulique au-dessus d'un vaste récipient contenant 120,000 kilogrammes d'huile et plongé dans le liquide où il est resté vingt-quatre heures.

Après quelques menues opérations, ce tube a été expédié à l'usine de Ruel près d'Angoulême, où la marine fera procéder à l'achèvement et au frettage.

Ce bloc est le premier d'une série de douze tubes commandés à l'usine Marrel, pour canons de 32 centimètres destinés à l'armement des gros cuirassés.

Détail à noter : chaque tube, au sortir de l'usine, coûte déjà 40,000 francs; le bain d'huile, pour la trempe, en coûte 70,000.

Ces jours derniers, des expériences d'obus, modèle 34, pour la marine française, fabriqués dans la même usine, ont été faites à Lorient avec un plein succès.

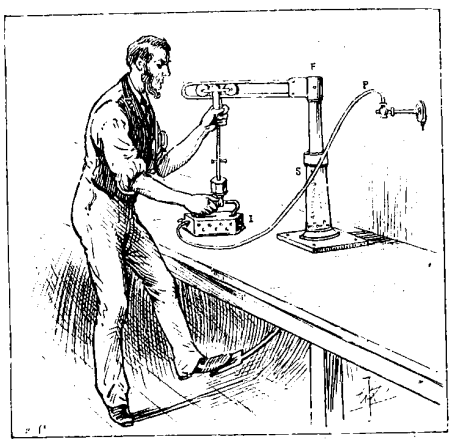
Les épreuves ont eu lieu sur des plaques de blindage, en métal compound, d'une épaisseur *de* 50 *centimètres.* L'énorme projectile a traversé les plaques, faisant une trouée nette, sans bavure, et est allé tomber à 100 mètres au delà.

Après cette épreuve, l'obus n'avait éprouvé d'autre déformation qu'une dépression de 2 millimètres dans le sens de sa longueur.

Inondations dans la République Argentine. — L'*Indépendance belge* reçoit de son correspondant de Buenos-Ayres d'intéressants détails sur les inondations qui, à la fin du mois dernier, ont ravagé les provinces de San-Juan et de Mendoza. Les rivières ont débordé tout à coup dans la nuit du 24 décembre et ont causé de grands ravages. Cette crue extraordinaire est due à ce que les quantités énormes de neiges amoncelées dans les Cordillères, — de mémoire d'homme on n'en avait vu autant, — au lieu de dégeler lentement comme on l'espérait, ont au contraire fondu avec une extraordinaire rapidité sous l'ardeur inaccoutumée du soleil. Le rio San-Juan qui a d'ordinaire une largeur de 20 à 30 mètres est sorti de son lit avec une violence extrême et s'est répandu sur une largeur de près de deux lieues, inondant toute la ville de San-Juan. La rue Tucuman a été la première envahie et des maisons ont été emportées tout entières; puis, tournant la ville, le rio s'est jeté comme une trombe dans la vallée Causete qu'il a inondée complètement. Les districts de Concepcion, Augaco, Chiruvas et Albardan sont sous les eaux et la crue monte de huit pouces par jour. Cinq mille personnes se sont tout à coup trouvées sans logement.

Le rio Mendoza a débordé aussi; il a fait jusqu'à présent un peu moins de ravages que son voisin; mais la ville de Mendoza était, aux dernières nouvelles, fortement menacée.

Une nouvelle machine a repasser. — Le fer à repasser I est chauffé par le gaz amené par un tuyau P. Le support F s'enfonce à frottement dur dans un socle S,



ce qui permet d'élever ou d'abaisser l'instrument en même temps que les roues facilitent le mouvement de va-et-vient. La pression nécessaire est obtenue au moyen d'une pédale placée sous la table.

Correspondance.

M. P. *à C.* (*Aisne.*) — Nous donnerons une série d'articles ayant trait aux diverses expositions établies au Champ-de-Mars.

M. Lakaff. — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

N° 402. — Il n'y a pas encore d'appareils plus pratiques que ceux que vous connaissez.

M. Belloy, *à Amiens.* — Écrivez soit à Dunod, 49, quai des Grand-Augustins, soit à Baudry, 15, rue des Saints-Pères.

Le Gérant : P. Genay.

Paris. — Imp. Ve P. Larousse et Cie, rue Montparnasse, 19.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

M. BERTHELOT

M. Pierre-Eugène-Marcelin Berthelot est né à Paris le 25 octobre 1827. Son père était médecin et demeurait sur la place de l'Hôtel-de-Ville, qui s'appelait alors place de Grève. Il fit ses études classiques au lycée Henri IV, se distingua par la fécondité de son esprit autant que par la variété de ses aptitudes, obtint le prix d'honneur de philosophie au concours général de 1846, et se consacra depuis entièrement aux études scientifiques, prenant peu à peu tous ses grades, jusqu'à celui de docteur (avril 1854).

Balard, professeur de chimie au Collège de France,



M. BERTHELOT
Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

le choisit en janvier 1851 comme préparateur. M. Berthelot conserva ces fonctions très modestes pendant neuf ans, et le 2 décembre 1859 il fut nommé professeur de chimie organique à l'École supérieure de pharmacie. L'Académie des sciences lui décerna, en 1861, le prix Jœcker, pour ses recherches sur la reproduction artificielle des composés organiques par la synthèse organique. Deux ans plus tard, les principaux professeurs du Collège de France et les membres de la section de chimie de l'Académie des sciences, sur le conseil même de Balard, demandèrent au gouvernement de créer au Collège de France une chaire de chimie organique pour le jeune préparateur. Le ministre de l'Instruction publique, M. Victor Duruy, accueillit cette démarche, et le 8 août 1865 fut créée la chaire que M. Berthelot occupa constamment depuis cette époque. C'est là que le savant chimiste exposa ses découvertes sur la synthèse chimique, sur la mécanique chimique et sur la thermochimie. Il avait déjà publié une *Chimie organique fondée sur la synthèse*, livre qui a ouvert à la science une voie nouvelle (1860) ; — des *Leçons sur les principes sucrés et sur l'isomérie* (1862-1863) ; — des *Leçons sur les méthodes générales de synthèse* (1864) ; — des *Leçons sur la thermochimie* (1865), complétées en 1888 et 1883. En février 1883, il avait été élu membre de l'Académie de médecine dans la section de physique et de chimie. En 1867, il contribua à la création de l'École

des hautes études, en faisant valoir l'utilité de cet établissement d'enseignement supérieur.

Resté à Paris pendant les événements de 1870-71, il présida, à partir du 2 septembre 1870, le Comité scientifique de défense. Il donna tous ses soins à la fabrication des canons, de la nitroglycérine, de la dynamite, des poudres de guerre, et prit une part active aux essais faits pour rétablir les correspondances par ballons et pigeons voyageurs entre la capitale et les départements. C'est grâce au Comité que l'on put fondre, dans Paris, quatre cents canons de campagne d'un nouveau modèle qui, du haut du plateau d'Avron, tinrent pendant un mois les Allemands en échec sur la route de Chelles, et que la fabrication de la dynamite, presque ignorée en France, put être improvisée dans les conditions les plus défavorables. Aussi M. Berthelot recueillit-il 30,913 voix aux élections générales du 8 février 1871, bien qu'il n'eût pas posé sa candidature. Quelque temps après le traité de Francfort, il écrivit au journal *le Temps*, au sujet de l'annexion de l'Alsace-Lorraine, une lettre qui fut très remarquée. Il y examinait les relations morales de la France et de l'Allemagne à travers les siècles, rappelait que le concours des deux nations se retrouvait à chaque grande époque dans l'histoire de la science moderne, et s'exprimait ainsi en manière de conclusion : « Les Allemands, entraînés par l'État conquérant qui les a conduits à la victoire, ont renié leurs anciennes vertus de modération et d'humanité. Ils ont pris par la force un peuple malgré lui. C'est là leur crime, celui qu'ils expieront tôt ou tard, s'ils ne s'en repentent volontairement : car on n'évite pas la Némésis. Le fer et le feu ne procurent point de garantie solide; ils détruisent les empires, aussi vite qu'ils les élèvent; ce sont là des vérités banales, pour nous surtout qui venons d'en faire la triste expérience. Cependant ce n'est pas le trésor du Rhin, ravi à main armée, quelle qu'en soit l'énormité; ce n'est pas l'amertume de la défaite; ce n'est ni le sang versé, ni les villages brûlés, ni les maisons pillées et dévastées qui nous font redouter l'avenir; tout cela s'oublie d'une génération à l'autre dans la mémoire des hommes, et surtout dans la mémoire des Français, les moins rancuniers des humains. Sans doute, nous avons repris, les uns et les autres, les paisibles travaux de l'esprit; nous poursuivons, chaque peuple pour son propre compte, les œuvres commencées avant la guerre. Mais ce qui ne s'oublie pas, c'est le principe moral violé, la force mise à la place du droit moderne, c'est-à-dire, je le répète, la force mise à la place du libre consentement des hommes. Ce sera là, si les Allemands ne comprennent pas que c'est au vainqueur à faire les avances et à rendre ce qu'il a pris à tort, ce sera là, malgré tous nos efforts pour éteindre la haine et calmer les esprits animés, ce sera la ruine commune de la France et de l'Allemagne, et peut-être la destruction de la civilisation occidentale. »

En 1872, M. Berthelot, dont les méthodes et les découvertes synthétiques avaient renouvelé la science depuis vingt ans, présenta le résultat de ses recherches sous la forme d'un *Traité élémentaire de chimie organique*. L'année suivante, le 3 mars, il fut élu membre de l'Académie des sciences. Beaucoup apprirent avec surprise que l'Institut n'avait pas appelé plus tôt dans son sein un homme dont les études avaient éveillé de si vifs échos. M. Berthelot comptait, en effet, depuis plusieurs années déjà, au nombre des savants les plus populaires. Il avait, l'un des premiers, trouvé la synthèse de certaines classes des principes immédiats. La première synthèse d'alcools avait été décrite par Wurtz, la synthèse des corps gras appartenait à Berthelot. En outre, le nouvel académicien avait été amené par ses recherches sur les alcools et les éthers à soutenir que le vin le plus délicat pouvait être créé de toutes pièces. Il avait découvert le principe qui donne au château-larose le plus fin, au chambertin le plus exquis leur saveur particulière.

M. Berthelot succédait à un physicien, M. Duhamel. En lisant la notice des travaux qui lui valaient enfin les suffrages de l'Académie des sciences, il est difficile de ne pas être frappé de l'étonnante variété des recherches auxquels ce savant encore jeune a dû la juste notoriété de son nom. L'action chimique de la lumière, l'étude thermique des doubles décompositions, les principes généraux de la thermochimie, des mémoires sur la chaleur animale, la méthode des vases clos et les méthodes calorimétriques, tels sont les principaux chapitres de physique que M. Berthelot avait dès ce moment élucidés. Il s'était surtout efforcé, dans ses travaux, de faire concourir les méthodes physiques et chimiques à la solution des problèmes de la mécanique moléculaire, but commun vers lequel les théories des deux sciences tendent à se réunir, et plusieurs de ces mémoires avaient été couronnés à diverses reprises par l'Académie.

C'est en 1875 qu'il publia dans la *Bibliothèque scientifique internationale* son ouvrage sur la *Synthèse chimique*, grâce auquel il fit pour la première fois pénétrer le public dans le vif de son œuvre si féconde. Depuis l'apparition de sa *Chimie organique*, il n'avait cessé de perfectionner ses premières expériences, et il avait trouvé des moyens plus directs pour réaliser la formation totale des premières combinaisons de carbone et d'hydrogène qui servent ensuite à préparer toutes les autres.

Quand on avait proclamé l'impuissance du chimiste à produire des matières organiques, on avait confondu deux choses : la formation des substances dont l'assemblage constitue les êtres organisés et la formation des organes eux-mêmes. Ce dernier problème n'est pas du domaine de la chimie; jamais le chimiste ne prétendra fabriquer dans son laboratoire une feuille, un fruit, un muscle, un organe. Ce sont là des questions qui relèvent de la physiologie; c'est à elle qu'il appartient d'en discuter les termes, de dévoiler les lois du développement des organes, ou, pour mieux dire, les lois du développement des êtres vivants tout entiers sans lesquels aucun organe isolé n'aurait ni sa raison d'être ni le milieu nécessaire à sa formation. Mais ce que la chimie ne peut faire dans l'ordre de la géné-

ration, elle peut l'entreprendre dans la fabrication des substances renfermées dans les êtres vivants. Si la structure même des végétaux et des animaux échappe à ses applications, elle a au contraire le droit de prétendre à former les principes immédiats, c'est-à-dire les matériaux chimiques qui constituent les organes, indépendamment de la structure spéciale en fibres et en cellules que ces matériaux affectent chez les animaux et dans les végétaux. Cette formation même, et l'explication des métamorphoses que la matière éprouve dans les êtres vivants, constituent un champ assez vaste et assez beau. C'est celui-là que revendique la synthèse chimique.

L'œuvre de M. Berthelot se résume en deux idées essentielles : 1° la synthèse chimique, dont nous venons de parler; 2° les principes mécaniques qui président à la génération des composés organiques, et plus généralement à l'ensemble des réactions chimiques dont cette génération représente un cas particulier. Ces principes qui reposent sur la mesure du travail moléculaire accompli dans les réactions (mesure donnée par la thermochimie) ont été posés par M. Berthelot dans son *Essai de mécanique chimique*, paru en 1879. Ils sont au nombre de trois : 1° le *Principe des travaux moléculaires*, d'après lequel la quantité de chaleur dégagée dans une réaction représente la somme des travaux physiques et chimiques accomplis dans cette réaction; 2° le *Principe de l'équivalence calorifique des transformations*, d'après lequel la chaleur dégagée dans une transformation chimique et la somme des éléments restent constants, malgré les états intermédiaires; 3° le *Principe du travail maximum*, d'après lequel tout changement chimique tend vers la production qui dégage le plus de chaleur.

Il est aisé de comprendre l'importance de ces lois. D'abord, M. Berthelot a pu établir que les quantités de chaleur développées par les actions réciproques des corps simples et composés donnent la mesure des travaux des forces moléculaires. Dans son ouvrage, il a distingué ces travaux en travaux d'ordre physique et travaux d'ordre chimique, distinction surtout manifeste dans l'étude des combinaisons gazeuses effectuées sans changement de volume, et même jusqu'à un certain point dans l'étude des combinaisons rapportées à l'état solide. Ainsi, les énergies chimiques se trouvent nettement caractérisées et mises en opposition avec les autres énergies naturelles : les unes et les autres obéissent également aux lois de la mécanique rationnelle. « Par là, écrit M. Berthelot dans les conclusions de son *Essai*, nous avons pu déduire et démontrer d'une manière rigoureuse les règles qui président à la calorimétrie chimique : on veut dire à la mesure et à la comparaison des quantités de chaleur dégagées dans les phénomènes les plus généraux, tels que les combinaisons, les décompositions et les substitutions; les réactions directes et les réactions indirectes; les actions rapides et les actions lentes; la formation des composés organiques; enfin, les métamorphoses de la matière dans les êtres vivants. » Les règles théoriques et pratiques de la calorimétrie ont servi à M. Berthelot à calculer les nombres contenus dans une centaine de tableaux qui renferment les chaleurs de combinaisons des éléments et des corps composés, les chaleurs relatives aux changements d'états (fusion, vaporisation, dissolution), les chaleurs spécifiques des corps gazeux, liquides, solides et dissous. Ce vaste ensemble a réuni et coordonné pour la première fois en un système commun les travaux de plusieurs générations de physiciens et de chimistes. Ce travail fait, M. Berthelot put aborder la mesure précise des affinités, ou si l'on veut, l'étude de la précision des actions réciproques des corps les uns sur les autres.

Le problème se partageait lui-même en deux autres, à savoir : l'étude de la combinaison et de la décomposition envisagées en soi (*dynamique chimique*) et l'étude de l'état final qui résulte des actions réciproques entre les corps simples et les composés (*statique chimique*). Pour en trouver la solution, M. Berthelot releva d'abord les faits connus relativement à la combinaison et à la décomposition chimiques, en définissant le jeu contraire des énergies chimiques et des énergies calorifiques, électriques, lumineuses, qui déterminent les phénomènes. Ayant ainsi spécifié pour chaque corps traité isolément les conditions qui président à l'existence et à la stabilité des combinaisons, il put examiner les conditions qui président aux actions réciproques. Il réussit, de la sorte, à découvrir un principe nouveau de mécanique chimique, à l'aide duquel les actions réciproques des corps peuvent être prévues avec certitude dès que l'on connaît les conditions propres de l'existence de chacun d'eux envisagé isolément. Le principe du travail maximum ramène tout à une double connaissance : celle de la chaleur dégagée par les transformations et celle de la stabilité propre de chaque composé. « Telle est (nous laissons ici la parole à M. Berthelot) la destinée de toute connaissance humaine. Nulle œuvre théorique n'est définitive; les principes de nos connaissances se transforment, et les points de vue se renouvellent par une incessante évolution. La chimie des espèces, des séries et des constructions symboliques, qui a formé jusqu'ici presque toute la science, se trouvera désormais, sinon écartée, — nulle science véritable ne peut ainsi disparaître de l'esprit humain, — du moins rejetée sur le second plan par la chimie plus générale des forces et des mécanismes : c'est celle-ci qui doit dominer celle-là, car elle lui fournit les règles et la mesure de ses actions.

« La matière multiforme dont la chimie étudie la diversité obéit aux lois d'une mécanique commune, et qui est la même pour les particules invisibles des cristaux et des cellules que pour les organes sensibles des machines proprement dites. Au point de vue mécanique, deux données fondamentales caractérisent cette diversité en apparence indéfinie de substances chimiques, savoir : la masse des particules élémentaires, c'est-à-dire leur équivalent, et la nature de leurs mouvements. La connaissance de ces deux données doit suffire pour tout expliquer. Voilà ce qui justifie l'importance actuelle, et plus encore l'importance future de la thermochimie, science qui mesure

les travaux des forces mises en jeu dans les actions moléculaires. »

De pareils résultats suffisent amplement à la gloire d'un savant, mais M. Berthelot, travailleur infatigable, venait à peine de fonder la mécanique chimique qu'il abordait un nouvel ordre d'études : la formation des principes immédiats par les êtres vivants et particulièrement par les végétaux. Il est parvenu déjà à la fixation de l'azote libre sur les matières organiques sous l'influence de l'électricité à basse tension, et à la fixation directe de l'azote libre sur la terre végétale par l'action des microbes. Il a donc découvert ainsi l'une des causes essentielles de la fertilité indéfinie des sols naturels.

Enfin, il a publié en 1885 les *Origines de l'alchimie*, œuvre de savant et d'érudit, aussi instructive pour l'histoire proprement dite que pour la philosophie des sciences. Car M. Berthelot n'est pas seulement un grand chimiste : il mérite très réellement le titre de philosophe, au sens le plus élevé de ce mot, et il sait fort bien tirer les conséquences générales de ses découvertes scientifiques. Il a, par exemple, montré l'identité des lois qui régissent la composition de la matière organisée et la matière brute, ce qui, comme le fait remarquer M. Marion, écarte sans retour l'idée d'une « force vitale ». Il a, d'ailleurs, donné de lui-même, dans un petit volume intitulé *Science et philosophie*, une sorte de biographie morale et intellectuelle.

Nous ne pouvons terminer ces notes biographiques sans rappeler la mémorable lutte qui a pendant dix ans passionné tous les chimistes, et dans laquelle Wurtz et M. Berthelot défendaient avec autant d'ardeur que de talent la notation chimique en atomes ou molécules. Deux écoles rivales existent dans la science chimique pour inscrire symboliquement la composition des corps, l'une admettant la notation par atomes, l'autre par équivalents chimiques. La victoire est encore indécise entre les deux camps, l'un et l'autre persistant dans leur conception théorique.

S'étant démis en 1876 de ses fonctions de professeur à l'École de pharmacie, il fut appelé l'année suivante au poste d'inspecteur général de l'enseignement supérieur. Après la mort de M. Dufaure, il fut élu sénateur inamovible par 124 voix sur 140 votants, siégea sur les bancs de l'union républicaine et prit une part active aux travaux de l'Assemblée relatifs à l'enseignement. M. Goblet lui offrit le portefeuille de l'Instruction publique dans le cabinet du 14 décembre 1886. Pendant son passage au ministère, il s'opposa de toutes ses forces, dans l'intérêt de la culture intellectuelle du pays, à l'obligation intégrale du service de trois ans. Revenu au bout de quelques mois dans son laboratoire, il reprit ses études un instant délaissées et l'Académie des sciences vient de lui témoigner sa profonde estime en le choisissant comme Secrétaire perpétuel.

Alexandre RAMEAU.

RECETTES UTILES

EMPLOI DES PEAUX DE CHAMOIS.— Les peaux de chamois sont ce qu'il y a de mieux, dans un ménage, pour laver les glaces, les vernis et les vitres. Mais d'un côté, il y a peau de chamois et peau de chamois, et d'un autre côté, quand on en a trouvé une bonne, il faut en prendre soin. Les meilleures sont celles qui ressemblent à du parchemin, qui ont l'air sèches et non veloutées, et qui pompent l'eau avec facilité.

Lorsqu'on s'est servi d'une peau de chamois, il ne faut jamais la laisser dans l'eau, mais au contraire la tordre et l'étendre pour sécher, en ayant soin de ne pas laisser de plis. On ne doit également pas employer l'eau très chaude, qui rend la peau dure, épaisse et la fait recoquiller comme une peau de chagrin, non plus que du savon qui reste dans la peau et la rend sale ou grasse.

La peau de chamois ne doit donc servir qu'à essuyer et rincer avec de l'eau pure, froide ou tiède, mais quand on admire ensuite le magnifique poli qu'elle communique aux glaces ou aux vernis, on trouve que le service rendu est déjà bien suffisant.

Lorsque, par malheur, on a laissé détériorer une bonne peau, qu'elle a servi d'essuie-mains, au point d'en perdre la couleur primitive, ou qu'elle est remplie de taches de graisse, de vernis, ou de savon, il y a encore moyen d'en faire quelque chose; voici comment il faut s'y prendre :

Mettez dans une cuvette la quantité d'eau nécessaire pour couvrir la peau de chamois, ajoutez-y une ou deux cuillerées d'alcali volatil, puis laissez tremper la peau pendant la nuit. Vous la rincerez ensuite à plusieurs eaux, puis vous la laverez encore avec de l'eau froide et du savon blanc et vous rincerez de nouveau. Après que vous l'aurez étendue et qu'elle aura bien séché, votre peau sera probablement aussi bonne qu'auparavant.

IMPRESSION OU DÉCALQUE DE FEUILLES ET DE FLEURS. — Ce procédé, qui est peu connu, quoique fort ancien, est recommandé par un amateur qui s'en sert souvent avec succès. Prenez une feuille de fin papier de chiffon et imbibez-la entièrement avec de l'huile d'olive; après avoir enlevé le superflu de l'huile avec un autre papier, laissez sécher quelque temps. Quand l'huile sera à peu près sèche, promenez la feuille sur la flamme d'une bougie ou d'une lampe, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement noire.

Lorsque vous voudrez prendre l'impression d'une feuille ou d'une plante, vous la disposerez sur la surface noircie, vous la couvrirez d'un papier propre et vous frotterez avec le doigt pendant une demi-minute également partout. Après cela, vous arrangerez votre plante sur une feuille de papier blanc, vous recouvrirez d'un papier buvard et vous frotterez quelques instants avec le doigt.

Vous obtiendrez ainsi une impression supérieure à la meilleure gravure; les plus petites fibres et veines sont reproduites avec toute la délicatesse voulue. L'impression peut ensuite être colorée ou recouverte d'un fixateur comme on le fait pour le crayon et le fusain.

La même feuille noircie peut servir à plusieurs reprises; et une fois la feuille préparée, on peut obtenir très rapidement un certain nombre d'impressions.

HISTOIRE DES SCIENCES

L'ACADÉMIE DES SCIENCES [1]

On vient de voir que M. Berthelot avait été élu secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. A cette occasion, on lira peut-être avec intérêt l'étude suivante rédigée d'après les récents travaux de M. Maindron.

Jusqu'à l'année 1666, l'Académie des sciences ne fut, à proprement parler, qu'une société de savants qui se réunissaient à des jours fixés d'avance chez le Père Mersenne, puis chez le maître des requêtes Montmort, et plus tard chez Melchissédec Thévenot. Ces premières assemblées furent le berceau de l'Académie des sciences, et elles acquirent assez de célébrité pour éveiller l'attention de Louis XIV et celle de Colbert.

Tout d'abord, la Compagnie tint ses séances à la Bibliothèque du roi, dans la même salle que l'Académie française. Celle-ci occupait la salle les mardis et vendredis; celle-là les mercredis et les samedis; les lundis et les jeudis étaient réservés à l'Académie des inscriptions. Le mercredi on s'occupait de mathématiques, le samedi de physique. La Bibliothèque du Roi avait été transférée de la rue de Laharpe à la rue Vivienne, à l'extrémité du jardin de l'hôtel Colbert.

A partir de 1666, les procès-verbaux des séances furent dressés d'une manière régulière. Ils nous font connaître que la Compagnie se composait de dix-huit membres et qu'elle avait pour secrétaire perpétuel Jean-Baptiste Duhamel, aumônier du roi.

Le 5 décembre 1681, Louis XIV visita l'Académie, accompagné du Dauphin et de Monsieur, son frère. Après avoir examiné la Bibliothèque et le cabinet des médailles, il entra dans le laboratoire où Samuel Cottereau du Clos, son médecin ordinaire, lui montra l'expérience de la coagulation de l'eau de mer par l'huile de tartre, la « réduction de quelques sels fort âcres en une terre insipide, ce qui se fit par des lotions », la distillation de l'esprit-de-vin, etc. Avant de se retirer, le roi déclara à l'Académie « qu'il n'estoit point nécessaire qu'il l'exhortast à travailler et qu'elle s'y appliquoit assez d'elle-même ».



L'Académie des Sciences.
Costume des membres de l'Institut sous le Consulat.
(Grav. extraite de l'*Académie des Sciences*, par E. Maindron.)

Cependant, la Compagnie n'avait pas encore d'organisation définitive; elle ne subsistait qu'en vertu d'une simple autorisation. Un règlement en 50 articles lui fut octroyé le 26 janvier 1699, qui la renouvela d'une manière complète et fixa les conditions de son existence, la nature de ses recherches, son mode de recrutement. Le nombre des académiciens devait être de 70 (10 honoraires, 20 pensionnaires, 20 associés et 20 élèves), l'Académie élisant elle-même ses membres sous réserve de la sanction royale. Ce règlement fut confirmé par des lettres-patentes datées de février 1713. Trop à l'étroit dans la Bibliothèque du roi, la Compagnie fut à ce moment installée au Louvre.

« Le logement de l'Académie était situé dans la grande cour du palais au premier étage, au-dessus de la seconde partie de la salle des Cariatides. On y pénétrait par l'escalier Henri II donnant accès à l'ancienne salle des États, celle-là même qui porte aujourd'hui le nom de l'un des bienfaiteurs de l'Académie actuelle, le Dr L. Lacaze. Cette salle, alors traversée dans toute sa longueur par un couloir de douze pieds de large, était divisée en plusieurs pièces réservées à la juridiction de la Varenne du Louvre et au dépôt des modèles de la marine, collection d'une très grand valeur qui avait été formée et classée à la Bibliothèque du roi par Duhamel-Dumonceau, et qui était destinée à

(1) *L'Académie des Sciences*, par Ernest Maindron (Paris, 1888, in-8°, nombreuses gravures. Félix Alcan, éditeur).

devenir plus tard le noyau du Musée actuellement dirigé avec autant de compétence et de dévouement par M. le vice-amiral Pâris.

« Après avoir parcouru le couloir dont nous venons de parler, on pénétrait dans la première pièce de l'Académie, qui porte aujourd'hui le nom de *salle Henri II*. C'est celle où s'assemblaient les académiciens; elle était terminée par un plafond de menuiserie à compartiments, chargé de sculptures d'un goût ancien. Un lambris d'appui régnait dans son pourtour, et, dans sa partie supérieure étaient pratiquées des tribunes pour les spectateurs. L'unique œuvre d'art qui ornait la salle d'assemblée était une toile d'Antoine Coypel représentant une Minerve tenant le portrait de Louis XIV.

« Les parois de cette salle, dont la physionomie générale devait être sévère, étaient recouvertes de tapisseries données par le Mobilier du trône. Leur caractère artistique ne nous est pas connu, mais il est probable que les fleurs de lis et les L couronnées y étaient largement représentées; car, en 1792, l'Académie dut se préoccuper de les faire enlever.

« Les tapisseries en question furent trouvées dans un parfait état; l'Académie avait, en effet, le plus grand soin de tout ce qui lui était confié; nous en trouvons une preuve singulière dans un compte fourni par l'huissier Lucas, en 1783.

Du 8 mars. — Payé comme de coutume chaque année, au suisse, la somme de vingt-quatre francs pour lui tenir lieu du profit des tisons et braises qu'on laisse consumer dans les poelles pour ne pas enfumer les plafonds et les meubles, ci..... 24 fr.

« Quand on quitte la salle Henri II, on pénètre dans le splendide *salon des Sept Cheminées*, dont le plafond a été enlevé afin d'éclairer les chefs-d'œuvre qui le décorent. Cette salle était alors divisée en deux pièces : la première, qu'on appelait la Bibliothèque ou salle des Globes, renfermait les squelettes des gros quadrupèdes, l'éléphant, le chameau, le cheval, le mulet et le cerf; on y trouvait aussi les globes céleste et terrestre de Coronelli et une partie de la bibliothèque; le plafond de cette pièce était orné de sculptures et de dorures d'un dessin généralement estimé; la seconde, qu'on appelait la chambre du roi, était un cabinet servant de supplément à la Bibliothèque, dans lequel on classa plus tard la belle collection d'histoire naturelle, de pièces d'horlogerie, de modèles de machines et d'outils, léguée à l'Académie en 1753 par le comte d'Ons en Bray.

« Ce cabinet, si nous en croyons Blondel, servait précédemment de chambre à coucher à Henri IV, et c'est là que, selon lui, ce prince aurait rendu le dernier soupir.

« Enfin la dernière pièce de l'Académie était un cabinet où se trouvaient rangées des armoires contenant des pièces anatomiques et quelques ouvrages de mécanique. Le plafond de cette pièce et ses lambris étaient décorés de sculptures, de dorures et de peintures ainsi que la précédente.

« Ce dernier cabinet a été absorbé par le musée Campana; il avoisinait le passage conduisant au musée grec et égyptien, sur la gauche duquel se trouve la porte ouvrant sur l'escalier des bureaux actuels de l'administration.

« C'est donc dans ces quatre dernières pièces que se sont écoulées, pour l'ancienne Académie, les années les plus glorieuses qu'il lui ait été donné de parcourir; c'est là qu'ont vécu pendant tout un siècle les plus grands savants du pays, là aussi qu'ont passé successivement les étrangers illustres que la Compagnie s'était associés et qui se sentaient attirés en France par le renom qu'elle avait su y acquérir.

« Dans la salle d'assemblée, l'article XXXVI du règlement de 1699, relatif aux places des académiciens, n'était plus observé. A partir du jour où l'Académie eut quitté la Biblitothèque du roi pour entrer au Louvre, le président et le vice-président se placèrent au milieu de la table destinée aux honoraires. Le directeur était à la droite et le sous-directeur à la gauche (1), et comme les autres tables formaient un carré vide au milieu, les anciens pensionnaires se plaçaient à celle qui était à droite, les pensionnaires moins anciens prenaient leurs places, ainsi que le secrétaire et le trésorier, à celle qui était à gauche. Les tables qui se trouvaient en face de celles des honoraires étaient occupées par les associés, et derrière les pensionnaires étaient disposées des banquettes destinées aux adjoints qui furent substitués aux élèves par le règlement de 1716. »

C'est là que vécut l'Académie des sciences jusqu'à l'installation de l'Institut au palais des Quatre-Nations. Durant ce long intervalle de temps, son règlement fut trois fois modifié en 1716, en 1753 et en 1785. Vint la période révolutionnaire, pendant laquelle les académiciens eurent à lutter pour leur existence. L'œuvre la plus considérable de l'Académie à cette époque fut sans contredit l'élaboration du nouveau système de poids et mesures dont l'uniformité avait été ordonnée par la loi du 22 août 1790.

Consultée par les ministres sur la plupart des questions à l'ordre du jour, elle apporta à l'État le secours de ses lumières avec un zèle et un dévouement remarquables. Malheureusement, de graves dissentiments se produisirent dans son sein. Le 8 août 1793, une loi la supprima, en même temps que toutes les sociétés littéraires patentées et dotées par la nation. Ni Lavoisier, ni même Lakanal ne réussirent à empêcher l'apposition des scellés sur les portes des appartements occupés par l'Académie.

Deux ans plus tard, le 3 brumaire an IV (25 octobre 1795), l'Institut national fut créé, et le 29 ventôse an XIII (20 février 1805), Napoléon le transféra du Louvre au palais des Quatre-Nations (collège Mazarin).

L'Académie des sciences reprit son nom primitif

(1) Le directeur et le sous-directeur n'existaient pas dans l'organisation de 1699; l'Académie ne créa ces deux places que le 10 juillet 1700 et les rendit électives pendant deux années; le 16 novembre 1702, le roi y pourvut comme il le faisait pour le président et le vice-président. Le règlement du 3 janvier 1716 ratifia cette dernière manière de procéder.

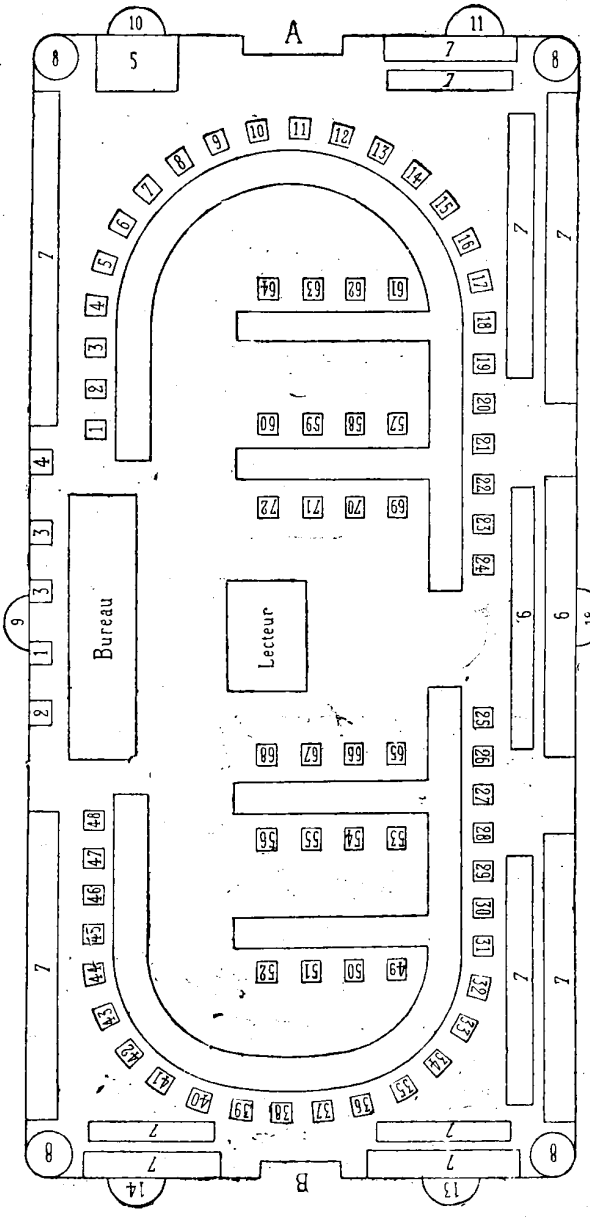
en 1816. Elle ne prit possession qu'en 1845 de la salle qui lui est actuellement affectée, dans l'aile gauche de l'édifice, et dont nous donnons le plan. Depuis, son organisation n'a subi que des modifications insignifiantes.

L'Académie des sciences se divise en deux grands groupes : sciences mathématiques et sciences physiques. Dans la première sont les sections de mathématiques, arts mécaniques, astronomie, géographie et navigation, physique générale. Dans le second sont les sections de chimie, minéralogie, botanique, économie rurale, anatomie et médecine. Elle comprend 66 académiciens, 10 académiciens libres, 8 associés étrangers. Il y a deux secrétaires perpétuels, un pour chaque section.

M. Maindron ayant été attaché pendant plus de vingt années au secrétariat de l'Institut de France, les Archives de l'Académie des sciences lui ont été libéralement ouvertes, et c'est à cette situation qu'il a dû de pouvoir imprimer une partie des documents qui composent son ouvrage. La fondation de l'Académie des sciences, ses installations successives à la Bibliothèque du roi, au Louvre et au palais des Quatre-Nations, l'exposé de ses Règlements et l'étude de ses Collections, sa Bibliographie sont l'objet essentiel de son travail ; mais les nombreux documents inédits qu'il y a introduits sur les finances de la Compagnie, sur les pensions royales attribuées à ses membres, sur ses relations avec l'Académie des inscriptions et médailles, les derniers jours de son existence, la création de ses archives et de son médaillier, ses secrétaires perpétuels ou annuels, son personnel, etc., lui assurent un caractère définitif. On lira avec beaucoup d'intérêt la partie relative à la fondation de l'Institut national, à l'entrée de Bonaparte au sein de la première de ses classes, et au rétablissement des Académies en 1816. Ainsi achevé, ce livre offre au lecteur une suite non interrompue de faits, qui lui permettent de reconstituer l'histoire de la plus grande de nos institutions scientifiques.

Nous ne terminerons pas cet article sans rappeler que l'Académie des sciences distribue périodiquement un grand nombre de prix. Elle a élaboré un règlement intérieur, mais ce règlement n'a jamais été publié encore, bien qu'il ait été approuvé sous le second Empire. Les séances ont lieu tous les lundis à trois heures : elles sont publiques. Chaque fois qu'a lieu une élection, on frappe une médaille qu'on remet au nouveau membre et qui lui donne accès aux expositions, aux musées et aux solennités publiques.

L. MARIN.



L'ACADÉMIE DES SCIENCES. — Plan de la salle actuelle des séances.
A. Entrée. — 1. Le président. — 2. Le vice-président. — 3. Les secrétaires perpétuels. — 4 et 5. Huissiers. — 6. Banc des journalistes. — 7. Bancs du public. 8 à 14. Colonnes et statues. — 1 à 72. Bancs des académiciens.
(Plan extrait de l'*Académie des Sciences*, par E. Maindron.)

GÉOGRAPHIE

—

L'EXPLORATEUR BINGER

A KONG ET A SALAGHA

Le steamer *Gallia* de la maison Cyprien Fabre et Cie, de Marseille, parti de Grand-Popo (golfe de Bénin) le 30 décembre 1888 pour la France, a apporté des renseignements intéressants sur M. le capitaine Binger et sur son voyage dans le Soudan occidental.

Parti il y a environ deux ans de Bammakou sur le Niger, M. Binger s'enfonça dans la direction du sud-est avec le dessein de rallier la côte du côté de Grand-Bassam et d'Assinie, après avoir exploré la région comprise entre le Soudan français et nos établissements de la côte de l'Or.

Arrivé à Kong en mars 1888, M. Binger se proposait de prendre la route de Yendi (visité en 1882 par l'Anglais Lousdale, en mai 1888 par l'Allemand von François) jusqu'à Bobodioulassou, pour aller à Woghodogho (Mosi) par le Ylinga. Il espérait y arriver à la fin d'avril et revenir à Kong par le Gottogo.

Notre résident à la côte des Esclaves, M. A. d'Albéca, administrateur colonial de Grand-Popo et Agoué, apprit, dans le courant d'août 1888, par une lettre de M. de Puttkamer, commissaire allemand pour le Togo, que M. von François, capitaine d'artillerie, déjà connu par des explorations dans le Kameroun et dans le haut Congo, revenant d'un long voyage dans la région aurifère des Kongs et dans le bassin du haut Volta, où l'Allemagne cherche à établir sa suprématie commerciale, avait entendu dire par des noirs, à Salagha et à Gambagha, qu'un blanc avec quelques porteurs était arrivé à Kong. Ce blanc ne pouvait être que l'officier français sur le sort duquel on avait alors de grandes inquiétudes.

M. d'Albéca résolut de se mettre en communication avec son camarade et ami M. Binger : il expédia sur Salagha, porteur d'une lettre, le nommé Bakari, un des nombreux musulmans qui viennent dans nos comptoirs d'Agoué et de Grand-Popo acheter de la poudre, du sel et des fusils. Parti d'Agoué le 26 septembre, le messager suivit la route ordinaire des caravanes à travers le Togo, les pays d'Ewé, la région d'Adélé et le moyen Volta. Il est revenu à Agoué le 22 décembre dernier, porteur de la réponse de M. Binger à notre agent.

Voici le texte de ce document géographique important, qui prouve qu'il est plus facile de correspondre avec Kong par la côte des Esclaves et le Volta que par la côte d'Or ou la côte d'Ivoire :



L'ACADÉMIE DES SCIENCES. — Costume des membres de l'Institut sous Louis-Philippe.
(Gravure extraite de l'*Académie des Sciences*, par E. Maindron.)

Salagha, 11 novembre 1888.

« Mon cher camarade,

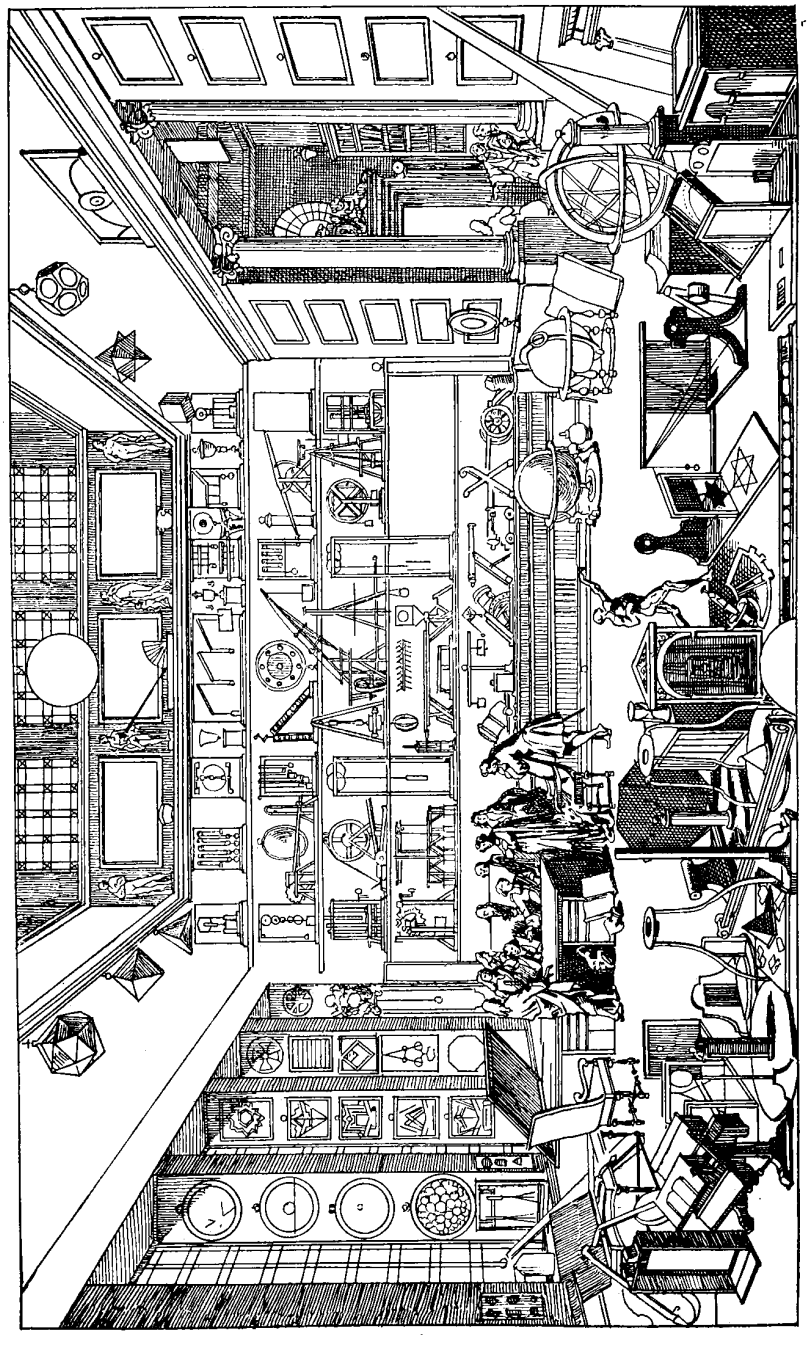
« Je viens de recevoir de vos nouvelles par un Peul du Macina, qui arrive de nos établissements de la côte des Esclaves et m'a raconté vous avoir vu à Agoué, ou Ago (Porto-Novo). Vous ne sauriez croire combien j'ai été heureux d'apprendre que vous avez bien voulu vous souvenir que j'errais dans la boucle du Niger, et vous informer de moi; je vous en remercie de tout cœur.

« Je suis de retour du Mosi depuis fort peu de temps *et quitte Salagha demain* pour faire retour sur nos établissements de la côte des graines et d'ivoire (Assinie et Grand-Bassam), où je compte arriver fin mars ou courant avril 1889, en repassant par Kong. Comme bien vous pensez, j'ai eu des hauts et des bas, dans mes tribulations à travers ces pays ignorés jusqu'à ce jour. Je suis cependant en aussi bonne santé que l'on peut se trouver après deux ans de privations de tout genre, et, si Dieu continue à me conserver des forces, je ne tarderai pas à regagner notre chère France.

« Je voudrais pouvoir vous donner quelques détails sur ce que j'ai fait et sur ce qui me reste à faire, mais je ne considère pas cette voie comme suffisamment sûre pour entrer dans des explications plus amples.

« Si l'occasion se présente, je ferai parvenir de mes nouvelles à Assine ou Grand-Bassam dès mon arrivée à Bitougon (Bountoukou, de la carte de Lan-

noy), appelé aussi Gottogo par les Maudi. Ce point me paraît jusqu'à présent être assez exactement placé sur la carte précitée; il est séparé du Kong par la rivière Coumouy (Comoé), à une distance de vingt jours de marche (environ 350 à 400 kilomètres), direction du nord-ouest.



L'Académie des Sciences. — Le Cabinet de l'Académie au Louvre, par Sébastien Le Clerc.
(D'après une gravure de l'*Académie des Sciences*, par E. Maindron.)

« Les communications de la région que j'ai visitée avec Tombouctou sont très rares... »

On ne savait rien de plus sur la mission Binger, lorsque le journal *le Temps* reçut un télégramme lui annonçant que le 19 janvier 1889 le capitaine Binger, revenant de Salagha, s'était rencontré à Kong

avec M. Treich-Laplène, venant de Grand-Bassam et ayant fait route droit au sud.

Au moment où il quittait la France, M. Binger avait reçu de M. Verdier, de La Rochelle, chef d'une grande maison de commerce et résident de France à Grand-Bassam et Assinie, l'assurance qu'un convoi de ravitaillement partirait en octobre 1888 d'un de ces points à destination de Kong. M. Verdier contribua de ses deniers à l'organisation du convoi et en confia la direction à un jeune homme plein d'énergie, M. Treich-Laplène, résident-délégué à Assinie, qui avait déjà fait ses preuves comme explorateur et qui connaissait un important tronçon de la route qu'il avait à parcourir. M. Treich-Laplène voulait conduire son convoi à Kong, parce qu'il savait par expérience que M. Binder devait avoir un pressant besoin de secours. Luttant de finesse avec les chefs noirs, traitant avec eux, les couvrant de cadeaux ou bravant le danger, il parvint à vaincre toutes les difficultés : ses porteurs et son escorte l'embarrassant, il en renvoya la moitié pour s'alléger et arriver au plus tôt dans ce mystérieux Kong dont on lui avait fait des peintures terribles. Enfin, il toucha le but, et le 19 janvier tendit la main au capitaine Binger.

Louis ABEL.

VARIÉTÉS

ÉLÉMENTS MÉTHODIQUES DE STÉNOGRAPHIE SIMPLIFIÉE

SUITE (1)

V. La sténographie pratique. — Règles générales d'abréviation. — *Observations préliminaires.* — La sténographie théorique ou exacte, dont nous nous sommes jusqu'ici exclusivement occupés, permet d'écrire trois ou quatre fois plus vite qu'avec l'écriture ordinaire; mais la parole étant huit ou neuf fois plus prompte que l'écriture usuelle, il faut recourir à une sténographie encore plus rapide : la sténographie pratique ou des abréviations.

L'élève ne devra, cependant, aborder l'étude de la sténographie pratique qu'après s'être complètement familiarisé, à l'aide de fréquents et nombreux exercices, avec les règles de la sténographie théorique et le tracé régulier des signes. Hâter cette étude serait téméraire et dangereux : on courrait le risque de demeurer toujours dans une médiocrité regrettable.

L'exposé de la sténographie pratique forme cette deuxième partie de notre étude.

Une considération domine les principes de la sténographie pratique, en explique et en autorise les hardiesses :

Pour la lecture sténographique, le sens général de la phrase est un guide sûr, un levier tout-puissant.

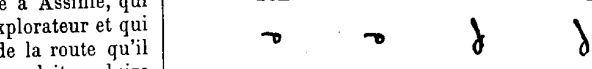
(1) Voir les nos 66 à 68.

Article premier. — *Suppression de certaines particularités distinctives des signes.*

La plus simple et la plus facile de toutes les abréviations consiste dans la suppression de certaines particularités distinctives des signes :

1°  (*on*, *an*) se distinguent l'un de l'autre par le trait horizontal qui coupe perpendiculairement le signe de *an*. On supprimera ce trait distinctif, et les deux signes se confondront en un seul. Exemples :

bon banc ton temps



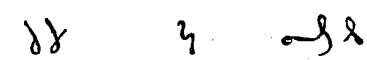
2°  (*é*, *eu*) se distinguent l'un de l'autre par la présence d'un point sous le signe de *eu*. On pourra supprimer ce point distinctif, et les deux signes se confondront en un seul. Exemples :

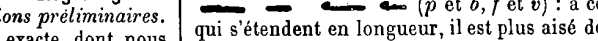
paix peu



3°  (*s* et *z*, *t* et *d*, *ch* et *j*, *g* et *l*, *gn* et *n*) se distinguent les uns des autres par la différence de leur hauteur respective. On pourra supprimer cette différence de hauteur, et les deux signes similaires que nous avons rapprochés se confondront en un seul. Exemples :

tendance ligue mignonne



Remarque. — On ne confondra pas dans leur tracé  (*p* et *b*, *f* et *v*) : à ces signes qui s'étendent en longueur, il est plus aisé de donner leur dimension exacte.

4° Une consonne suivie d'un *è* fermé ou d'un *é* ouvert peut se sténographier comme si ces *é* étaient muets, c'est-à-dire qu'on peut supprimer ces *é*. Exemples : les mots *terre*, *frère*, *des*, *les*, au lieu de s'écrire :

se sténographieront :



La confusion entre les divers signes que nous venons de signaler s'opère presque instinctivement lorsqu'on écrit avec rapidité, — de même qu'en faisant usage de l'écriture ordinaire on omet d'accentuer les *é*, de pointer les *i*, de barrer les *t*.

Article second. — *Suppression de certaines syllabes à la fin des mots.*

La pratique démontre que pour arriver à saisir au

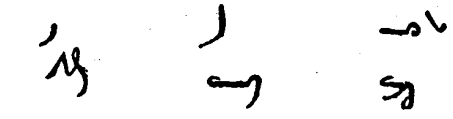
vol la parole, il faut non seulement abréger les sons, mais encore ne pas les noter tous.

Règle. — On peut, sans altérer trop profondément les conditions d'une bonne lecture, supprimer 40 % des syllabes finales.

L'application aisée de cette règle importante, essentiellement pratique, ne s'acquerra que lentement; mais lorsque l'élève sera familiarisé avec elle, il en retirera les plus grands avantages.

Dans les mots très usuels formés de deux syllabes on pourra supprimer la dernière. Dans les mots de trois, quatre, cinq syllabes, on devra supprimer une, deux, trois syllabes. Exemples :

homme	comme	pratique
o...	co...	prati...

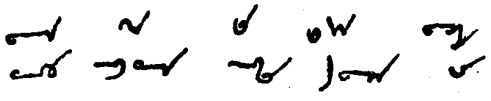


sténo...	filo...	volon...
sténographie	philosophie	volonté.

Ces abréviations ne doivent point paraître trop hardies : dans l'écriture ordinaire n'a-t-on pas l'habitude, lorsqu'on prend des notes, de supprimer de même les dernières syllabes des mots, et la lecture des premières lettres ne suffit-elle pas pour permettre de rétablir le sens?

Remarque. — Dans les mots dont la syllabe finale a pour lettre initiale un *s* ou un *c* (son doux), cette syllabe finale supprimée peut être indiquée par le signe de la consonne *s* (1). Exemples :

maison raison ainsi intéressant magasin



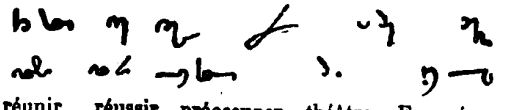
Français professeur plusieurs commerçant ici.

Article troisième. — *Suppression dans le corps des mots de voyelles doubles et de syllabes médiales.*

1° Lorsque dans le corps des mots se rencontrent deux voyelles accolées l'une à l'autre et que la première de ces deux voyelles est soit un *é*, soit un *o*, cette voyelle *é* ou *o* disparaît généralement dans la notation sténographique.

Il en est ainsi, par exemple, dans les mots :

créature réel réaliser séance idéal agréer



réunir réussir préoccuper théâtre Européen

(1) Une exception existe : la syllabe finale *sion* (comme dans le mot *effusion*) a un signe spécial, qui sera indiqué tout à l'heure.

alcool zoologie coordonner cohorte



2° Il n'est tenu aucun compte de la syllabe médiale *te* dans les mots :

soutenir maintenir retenir contenir (1)



Article quatrième. — *Parti à tirer du point, de l'apostrophe et du trait.*

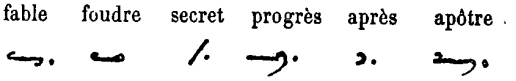
Du point. — 1° L'adjectif *même*, lorsqu'il suit un pronom personnel, s'indique par un point placé à la droite et au-dessus du signe de ce pronom. Exemples :

moi-même toi-même lui-même nous-mêmes



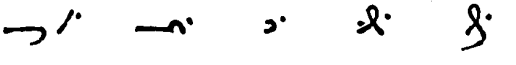
2° Les consonnes doubles finales, telles que *bl*, *br*, *dr*, *dl*, *pr*, *pl*, *tr*, *tl*, *vr*, *vl*, *cr*, *cl*, *fr*, *fl*, *gr*, *gl*, — suivies soit d'un *e* muet, soit d'un *é* fermé ou ouvert, — se représentent par un point sur la ligne même, à la droite du signe. Exemples :

fable foudre secret progrès après apôtre



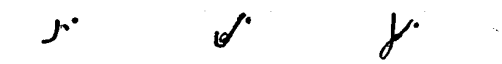
3° La syllabe finale *tion*, *sion* ou *xion* est figurée par un point marqué au-dessus de la ligne, à la droite du signe. Exemples :

possession pression action annexion notion



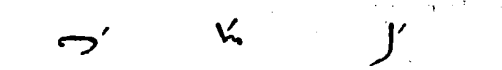
Dans les mots qui ont pour terminaison *tion*, *sion* ou *xion*, ce signe spécial assigné à la syllabe finale permet la suppression de certaines syllabes dans le corps de ces mots. Exemples :

organisation institution constitution



De l'apostrophe. — La syllabe finale *ment* ou *man* est figurée par une petite apostrophe marquée au-dessus de la ligne, à la droite du signe. Exemples :

moment tourment comment



Ce signe spécial, guide sûr pour la lecture, permet de ne noter que la première ou que les premières

(1) Par analogie, on peut de même supprimer la syllabe médiale *ve* dans les mots *revenir*, *souvenir*, et écrire simplement *re-nir*, *sou-nir*.

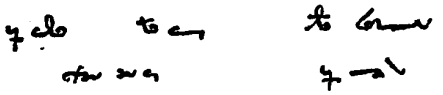
syllabes des mots à syllabe finale en *ment* ou *man*. Exemples :

immédiatement suffisamment seulement mouvement



Du trait. — 1° (règle importante). — A tous leurs temps et à toutes leurs personnes, les deux verbes auxiliaires *être* et *avoir* s'indiquent par un trait barrant, *toujours perpendiculairement*, le signe précédent. Exemples :

il est venu tu as fait nous avons été surpris



Marie sera arrivée il était parti.

Exceptions. — Par exception à cette règle, dans l'intérêt de la célérité, *j'ai* et *c'est* s'écriront : C /

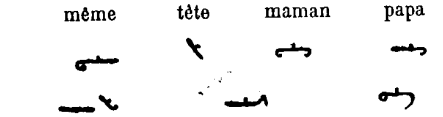
Remarque. — A la suite de la préposition *après* on supprime les verbes auxiliaires *être* et *avoir*, qui, dans ce cas, sont toujours à l'infinitif ou à l'infinitif parfait. Exemples :

après avoir couru après avoir été surpris après être venu



2° Lorsqu'un mot est formé de deux syllabes analogues par leur prononciation, lorsqu'une locution usuelle est formée de deux mots semblables, un petit trait élevé perpendiculairement sur le signe qui représente la première syllabe, ou le premier mot, indique l'analogie de la syllabe suivante, la similitude du mot qui suit. Exemples :

même tête maman papa



petit-à-petit pied-à-pied mot-à-mot.

(à suivre.)

ANDRÉ
Sténographe du Sénat.

L. ANDRÉ
Sténographe judiciaire.

LE CANAL DE PÉRÉKOP. — On mande d'Odessa au *Standard* que le gouvernement russe a donné son consentement aux propositions de la Compagnie qui s'est formée en vue de construire un canal coupant l'isthme de Pérékop et reliant la mer Noire à la mer d'Azof. Ce canal aura une longueur de 111 verstes. La concession de la compagnie sera de quatre-vingt-un ans. Le capital nécessaire pour les travaux est évalué à 85,000,000 de francs.

VOYAGES EXTRAORDINAIRES

MAITRE ZACHARIUS[1]

SUITE ET FIN [2]

IV

L'ÉGLISE DE SAINT-PIERRE

Sur un support en fer accolé à la muraille reposait cette horloge où résidait maintenant sa vie tout entière. Ce chef-d'œuvre sans égal représentait une vieille église romane, avec ses contreforts en fer forgé et son lourd clocher, où se trouvait une sonnerie complète pour l'antienne du jour, l'angélus, la messe, les vêpres, complies et salut. Au-dessus de la porte de l'église, qui s'ouvrait à l'heure des offices, était creusée une rosace, au centre de laquelle se mouvaient deux aiguilles, et dont l'archivolte reproduisait les douze heures du cadran sculptées en relief. Entre la porte et la rosace, ainsi que l'avait raconté la vieille Scholastique, une maxime relative à l'emploi de chaque instant de la journée apparaissait dans un cadre de cuivre. Maître Zacharius avait autrefois réglé cette succession de devises avec une sollicitude toute chrétienne; les heures de prière, de travail, de repas, de récréation et de repos se suivaient selon la discipline religieuse, et devaient infailliblement faire le salut d'un observateur scrupuleux de leurs recommandations.

Maître Zacharius, ivre de joie, allait s'emparer de cette horloge, quand un effroyable rire éclata derrière lui.

Il se retourna, et, à la lueur d'une lampe fumeuse, il reconnut le petit vieillard de Genève.

— Vous ici ! s'écria-t-il.

Gérande eut peur. Elle se pressa contre son fiancé.

— Bonjour, maître Zacharius, fit le monstre.

— Qui êtes-vous?

— Le seigneur Pittonaccio, pour vous servir! Vous êtes venu me donner votre fille! Vous vous êtes souvenu de mes paroles : Gérande n'épousera pas Aubert.

Le jeune ouvrier s'élança sur Pittonaccio, qui lui échappa comme une ombre.

— Arrête, Aubert! dit maître Zacharius.

— Bonne nuit, fit Pittonaccio, qui disparut.

— Mon père, s'écria Gérande, fuyons ces lieux maudits!... Mon père!...

Maître Zacharius n'était plus là. Il poursuivait à travers les étages effondrés le fantôme de Pittonaccio. Scholastique, Aubert et Gérande demeurèrent, anéantis, dans cette salle immense. La jeune fille était tombée sur un fauteuil de pierre; la vieille servante s'agenouilla près d'elle et pria. Aubert demeura debout à veiller sur sa fiancée. De pâles lueurs serpentaient dans l'ombre, et le silence n'était interrompu que par le travail de ces petits animaux qui

(1) Publié avec l'autorisation des éditeurs des œuvres de Jules Verne, MM. J. Hetzel et Cie.
(2) Voir les nos 64 à 68.

rongent les bois antiques et dont le bruit marque les temps de « l'horloge de la mort ».

Aux premiers rayons du jour, ils s'aventurèrent tous trois par les escaliers sans fin qui circulaient sous cet amas de pierres. Pendant deux heures, ils errèrent ainsi sans rencontrer âme qui vive, et n'entendant qu'un écho lointain répondre à leurs cris. Tantôt ils se trouvaient enfouis à cent pieds sous terre, tantôt ils dominaient de haut ces montagnes sauvages.

Le hasard les ramena enfin à la vaste salle qui les avait abrités pendant cette nuit d'angoisses. Elle n'était plus vide. Maître Zacharius et Pittonaccio y causaient ensemble, l'un debout et raide comme un cadavre, l'autre accroupi sur une table de marbre.

Maître Zacharius ayant aperçu Gérande, vint la prendre par la main et la conduisit vers Pittonaccio en disant :

— Voilà ton maître et seigneur, ma fille! Gérande, voilà ton époux!

Gérande frissonna de la tête aux pieds.

— Jamais! s'écria Aubert, car elle est ma fiancée.

— Jamais! répondit Gérande comme un écho plaintif.



MAITRE ZACHARIUS. — « Vois cet homme! c'est le Temps...» (p. 269, c. 2).

Pittonaccio se prit à rire.

— Vous voulez donc ma mort? s'écria le vieillard. Là, dans cette horloge, la dernière qui marche encore de toutes celles qui sont sorties de mes mains, là est renfermée ma vie, et cet homme m'a dit : « Quand j'aurai ta fille, cette horloge t'appartiendra. » Et cet homme ne veut pas la remonter! Il peut la briser et me précipiter dans le néant! Ah! ma fille! tu ne m'aimerais donc plus!

— Mon père! murmura Gérande en reprenant ses sens.

— Si tu savais combien j'ai souffert loin de ce principe de mon existence! reprit le vieillard. Peut-être ne soignait-on pas cette horloge! Peut-être laissait-on ses ressorts s'user, ses rouages s'embarrasser! Mais maintenant, de mes propres mains, je vais soutenir cette santé si chère, car il ne faut pas que je meure, moi, le grand horloger de Genève! Regarde, ma fille, comme ces aiguilles avancent d'un pas sûr! Tiens, voici cinq heures qui vont sonner! Écoute bien, et regarde la belle maxime qui va s'offrir à tes yeux.

Cinq heures tintèrent au clocher de l'horloge avec un bruit qui résonna douloureusement dans l'âme de Gérande, et ces mots parurent en lettres rouges :

Il faut manger les fruits de l'arbre de science.

Aubert et Gérande se regardèrent avec stupéfaction. Ce n'étaient plus les orthodoxes devises de l'horloger catholique! Il fallait que le souffle de Satan eût passé par là. Mais Zacharius n'y prenait plus garde, et il reprit :

— Entends-tu, ma Gérande? Je vis, je vis encore! Écoute ma respiration!... Vois le sang circuler dans mes veines!... Non! tu ne voudrais pas tuer ton père, et tu accepteras cet homme pour époux, afin que je devienne immortel et que j'atteigne enfin à la puissance de Dieu!

A ces mots impies, la vieille Scholastique se signa, et Pittonaccio poussa un rugissement de joie.

— Et puis, Gérande, tu seras heureuse avec lui! Vois cet homme, c'est le Temps! Ton existence sera réglée avec une précision absolue! Gérande! puisque je t'ai donné la vie, rends la vie à ton père!

— Gérande, murmura Aubert, je suis ton fiancé!

— C'est mon père! répondit Gérande en s'affaissant sur elle-même.

— Elle est à toi! dit maître Zacharius. Pittonaccio, tu tiendras ta promesse!

— Voici la clef de cette horloge, répondit l'horrible personnage.

Maître Zacharius s'empara de cette longue clef, qui ressemblait à une couleuvre déroulée, et il courut à l'horloge, qu'il se mit à monter avec une rapidité fantastique. Le grincement du ressort faisait mal aux nerfs. Le vieil horloger tournait, tournait toujours, sans que son bras s'arrêtât, et il semblait que ce mouvement de rotation fût indépendant de sa volonté. Il tourna ainsi de plus en plus vite et avec des contorsions étranges, jusqu'à ce qu'il tombât de lassitude.

— La voilà montée pour un siècle! s'écria-t-il.

Aubert sortit de la salle comme fou. Après de longs détours, il trouva l'issue de cette demeure maudite et s'élança dans la campagne. Il revint à l'ermitage de Notre-Dame du Sex, et il parla au saint homme avec des paroles si désespérées, que celui-ci consentit à l'accompagner au château d'Andernatt.

Si, pendant ces heures d'angoisses, Gérande n'avait pas pleuré, c'est que les larmes s'étaient épuisées dans ses yeux.

Maître Zacharius n'avait pas quitté cette immense salle. Il venait à chaque minute écouter les battements réguliers de la vieille horloge.

Cependant, dix heures avaient sonné, et, à la grande épouvante de Scholastique, ces mots étaient apparus sur le cadre d'argent :

L'homme peut devenir l'égal de Dieu.

Non seulement le vieillard n'était plus choqué par ces maximes impies, mais il les lisait avec délire et se complaisait à ces pensées d'orgueil, tandis que Pittonaccio tournait autour de lui.

L'acte de mariage devait se signer à minuit. Gérande, presque inanimée, ne voyait et n'entendait plus. Le silence n'était interrompu que par les paroles du vieillard et les ricanements de Pittonaccio.

Onze heures sonnèrent. Maître Zacharius tressaillit, et d'une voix éclatante lut ce blasphème :

L'homme doit être l'esclave de la science, et pour elle sacrifier parents et famille.

— Oui, s'écria-t-il, il n'y a que la science en ce monde!

Les aiguilles serpentaient sur ce cadran de fer avec des sifflements de vipère, et le mouvement de l'horloge battait à coups précipités.

Maître Zacharius ne parlait plus! Il était tombé à terre, il râlait, et de sa poitrine oppressée il ne sortait que ces paroles entrecoupées :

— La vie! la science!

Cette scène avait alors deux nouveaux témoins : l'ermite et Aubert. Maître Zacharius était couché sur le sol. Gérande, près de lui, plus morte que vive, priait...

Soudain, on entendit le bruit sec qui précède la sonnerie des heures.

Maître Zacharius se redressa.

— Minuit, s'écria-t-il!

L'ermite étendit la main vers la vieille horloge... et minuit ne sonna pas.

Maître Zacharius poussa alors un cri qui dut être entendu de l'enfer, lorsque ces mots apparurent :

Qui tentera de se faire l'égal de Dieu sera damné pour l'éternité!

La vieille horloge éclata avec un bruit de foudre, et le ressort, s'échappant, sauta à travers la salle avec mille contorsions fantastiques. Le vieillard se releva, courut après, cherchant en vain à le saisir et s'écriant :

— Mon âme! mon âme!

Le ressort bondissait devant lui, d'un côté, de l'autre, sans qu'il parvînt à l'atteindre!

Enfin Pittonaccio le saisit, et, proférant un horrible blasphème, il s'engloutit sous terre.

Maître Zacharius tomba à la renverse. Il était mort.

. . . . . .

Le corps de l'horloger fut inhumé au milieu des pics d'Andernatt. Puis, Aubert et Gérande revinrent à Genève, et, pendant les longues années que Dieu leur accorda, ils s'efforcèrent de racheter par la prière l'âme du réprouvé de la science. Jules VERNE.

FIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 mars 1889

— *Correspondance.* Un observateur du 44e observatoire populaire de la Société d'astronomie (Arles-sur-Rhône), M. Cornillon, a envoyé un diagramme colorié, représentant les moyennes mensuelles des taches solaires, depuis avril 1880 jusqu'à février 1889.

— Le conseil de la Société impériale de Russie invite l'Académie à prêter son concours pour la célébration du centenaire de l'invention de la galvanoplastie par Jacobi. Comme cette cérémonie doit avoir lieu le 15 mars courant, l'Académie ne pourra qu'envoyer un télégramme de sympathie à la société russe.

— Des observations faites à l'observatoire de Montpellier, par M. Crova, établissent que le maximum actinométrique (rayonnement solaire) arrive le 20 avril. Un autre maximum se produit le 28 septembre. Ces effets sont liés à la position astronomique de notre globe.

— M. Gilet propose un moyen pour déceler la présence du grillon d'olives dans le poivre. Il existe des fabriques installées pour pratiquer cette falsification sur une très grande échelle. La méthode indiquée est basée sur l'emploi de l'iode.

— Nous avons appris la mort de M. Angello Genopti, célèbre mathématicien italien.

— *Effets de coloration produits par la lumière et l'air.* Certaines substances, la nitrobenzine, etc., étant exposées à l'action de la lumière et de l'air, acquièrent une coloration très prononcée. M. Miquel attribue cet effet à la présence de matières étrangè-

res, comme des composés sulfurés, qu'il est parvenu à éliminer, de telle sorte qu'il a obtenu de la nitrobenzine pure. On sait qu'en agitant un mélange d'alinine et de toluidine, on obtient une matière colorante appelée fuchsine. Mais quand on mélange ces bases à l'état de pureté, on n'obtient qu'une quantité inappréciable d'une substance colorante rouge.

— *Culture de la pomme de terre.* M. Aimé Girard continue ses recherches sur la pomme de terre. On se souvient que ce savant a fourni la preuve qu'on peut arriver à récolter de 20 à 25,000 quintaux de ce tubercule à l'hectare. Aujourd'hui, il fait connaître la méthode qu'il a suivie pour obtenir ce résultat. Cette méthode, pour se procurer des rendements maxima, est fondée sur la sélection, qui elle-même est basée sur l'hérédité. Quand on considère tous les tubercules que donne un plant, on se demande quels sont ceux qu'il faut choisir comme semence. On prend d'habitude les plus gros tubercules, choisis sans tenir compte de l'hérédité; des tubercules de même grosseur donnent cependant des rendements qui varient de 1 à 4. M. Aimé Girard a reconnu, en effet, que les petits tubercules fournissent de petites récoltes, mais le maximun du rendement est donné par les tubercules moyens et les demi-gros. Chaque tubercule a, en quelque sorte, son individualité sous ce rapport. Lorsqu'on a semé, il faut donc choisir à la récolte ceux qui possèdent la plus grande puissance productive. On ne peut pas demander aux cultivateurs de faire des recherches en ce sens, mais voici le moyen qu'ils peuvent utiliser avantageusement. Il existe une relation de proportionnalité entre le développement extérieur d'un plant de pommes de terre et ses tubercules souterrains. Il faut choisir ceux qui présentent le développement extérieur le plus considérable et prendre les moyens et les demi-gros, et noter les plants les plus forts; c'est à eux que répondent les récoltes les plus abondantes. Veut-on avoir un maximum de récolte correspondant à une variété donnée? Il faut noter dans les champs, à chaque récolte, les plants les plus développés et conserver les tubercules moyens pour ensemencer.

— *Les taches du soleil.* Un astronome allemand, M. Sprœrer, a signalé une perturbation énorme produite dans la production des taches solaires. Lorsque le minimum des taches arrive, celles-ci sont distribuées près de l'équateur du soleil. A ce moment, tout d'un coup, les limites de la zone des taches s'étendent et remontent jusqu'à 40° de l'équateur. En même temps, ces taches deviennent plus nombreuses; elles se rapprochent progressivement lors d'un nouveau minimum, jusqu'à une distance d'environ 10° de l'équateur. Le phénomène des taches à subi, de 1672 à 1713, un trouble bien frappant : il n'y a eu des taches que sur l'hémisphère sud. Le nombre de ces taches était très petit, et pendant dix années consécutives, les observateurs n'en ont vu qu'une seule. A partir de 1883, on trouve la même permanence sur l'hémisphère austral. Le rapport de la distribution des taches sur les deux hémisphères est celui de 20 à 11. Après la grande anomalie de 1671 à 1713, retrouve-t-on la loi de la distribution des taches? Cette anomalie étrange montre que ces phénomènes sont beaucoup plus délicats qu'on ne l'avait pensé. Les *pores* qu'on distingue sur le soleil sont de très petites taches qui se développent et deviennent des taches parfois beaucoup plus grandes que notre planète. Le soleil est parsemé de ces pores, qui produisent les protubérances.

— *Combustion dans les fumiers.* Deux sortes de combustion de matières organiques se produisent dans les fumiers : l'une est une combustion chimique, l'autre est causée par des microbes. A 80° il n'y a plus de différence entre ces deux combustions; mais à 70° il y a encore des êtres vivants, des organismes microscopiques qui supportent cette température.

— *Présentation.* Un volume présenté par M. Milne-Edwards, rend compte des résultats obtenus par les voyages du *Talisman* et du *Travailleur*. Il contient la description des formes des animaux retirés des grandes profondeurs de la mer. Parfois, un seul coup de filet ramenait des centaines de poissons; c'est par milliers qu'on en a recueilli ainsi. Les organes moteurs de ces animaux offrent en général peu de développement.

A. Boillot.

NÉCROLOGIE

JOHN ERICSSON

Le célèbre ingénieur suédois John Ericsson, né en 1803, dans le Vermeland, vient de mourir à New-York.

Entré à onze ans comme cadet dans le corps du génie suédois, il devint en 1816 niveleur sur le canal de la Baltique à la mer du Nord et passa ensuite, avec le grade d'enseigne, dans l'armée suédoise.

Dès 1826, c'est-à-dire à l'âge de vingt-trois ans, il inventa une machine qui devait fonctionner sans le secours de la vapeur et par la simple condensation de la flamme; mais cette tentative fut reconnue inapplicable avec les combustibles minéraux. La Compagnie du chemin de fer de Liverpool à Manchester ayant ouvert en 1829 un concours pour celui qui construirait la locomotive la plus rapide, Ericsson remporta le prix en produisant une machine d'une vitesse de cinquante milles à l'heure.

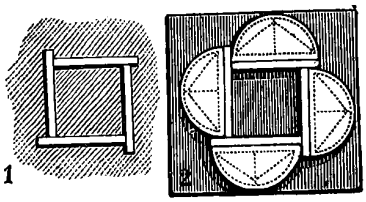
Il se fixa ensuite aux États-Unis et s'y rendit célèbre par ses nombreuses inventions. Sa machine à air chaud, qui date de 1833, servit de moteur à un navire de 2,200 tonneaux, l'*Ericsson*, qui fit jusqu'à 12 milles à l'heure sans l'aide de la vapeur, mais sombra au retour de son voyage d'essai. Pendant la guerre de sécession, il construisit la fameuse batterie le *Monitor*.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Un aérolithe. — La *Gazette de Moscou* relate la curieuse histoire d'un aérolithe trouvé en 1885 par un paysan dans le district de Krasnaïa-Sloboda (province de Penza). Ne sachant que faire de cette pierre, le paysan

la vendit pour 100 roubles à un maître d'école. Ce dernier offrit à son tour l'aérolithe pour 250 roubles à l'Académie d'agriculture de Pétrovsky, mais cette offre n'ayant pas été accueillie, il finit par vendre sa trouvaille pour 150 roubles à l'Institut forestier de Saint-Pétersbourg. Deux professeurs chargés d'analyser l'aérolithe ont reçu pour ce travail 1,000 roubles et l'Institut des mines a offert pour la pierre 5,000 roubles. Un musée de l'étranger se serait à son tour déclaré prêt à l'acquérir pour 10,000 roubles.

Un moule a tuiles. — Dans une manufacture voisine de Cincinnati, on se servait de moules en acier de différentes grandeurs pour fabriquer les diverses sortes de tuiles. Toutes les fois qu'on voulait obtenir une nouvelle taille de tuile, il fallait fabriquer un nouveau moule, ce qui dans le cours d'une année entraînait une assez forte dépense. Un enfant, traversant un jour la manufacture,



eut tout à coup une idée qu'il mit immédiatement à exécution. Prenant un crayon et du papier, il dessina le diagramme ci-joint, où l'on voit facilement que les barres d'acier peuvent être arrangées de façon à former des carrés de tailles différentes. Le directeur lui fit alors remarquer que ces barres devraient être fixées fortement, les moules supportant des pressions considérables qui pourraient les disjoindre. L'enfant imagina alors des plaques percées de trous, dans lesquels on enfoncerait des vis qui fixeraient les barres à une table. Cette combinaison donna un moule universel pour les tuiles de toutes tailles.

Un nouveau dictionnaire de médecine et de thérapeutique. — Si la médecine devait borner ses efforts à classer et à décrire les maladies, elle ne tarderait pas à perdre en prestige dans l'humanité ce qu'elle aurait gagné en considération dans les écoles et dans les académies. Avant tout, elle doit être la science qui conduit à la guérison.

Le but et la fin de toutes les connaissances médicales, c'est donc la thérapeutique. La physique, la chimie, la botanique, l'anatomie normale et pathologique, la physiologie, la pathologie et la clinique lui servent de base et lui fournissent tous ses éléments.

Nous trouvons un magistral exposé de l'état de la thérapeutique à notre époque au début du *Dictionnaire de médecine et de thérapeutique* de MM. E. Bouchut et Armand Desprès, dont la cinquième édition vient de paraître à la librairie Félix Alcan. Ce *Dictionnaire* est très succinct, mais très complet. On y trouve le résumé de toute la médecine et de toute la chirurgie, les indications thérapeutiques de chaque maladie, la médecine opératoire, les accouchements, l'oculistique, l'odontotechnie, l'électrisation, la matière médicale, les eaux minérales et un formulaire spécial pour chaque maladie. Comme les termes employés dans les sciences médicales sont toujours définis, il en résulte que l'ouvrage de MM. Bouchut et Desprès est commode à consulter, même pour ceux qui, n'ayant pas suivi les cours de l'école, ont besoin cependant de chercher des renseignements sur la matière.

Une route nouvelle au Congo français. — M. de Brazza, commissaire général du Gabon-Congo, vient d'être autorisé à mettre à l'étude la création d'une voie de communication destinée à relier le Niari-Quillou à Brazzaville.

« M. de Brazza, lisons-nous dans le *Journal des Débats*, cherche depuis longtemps à relier Brazzaville, point où le Congo devient navigable, à Loango, port situé à l'embouchure du Niari-Quillou. Cette rivière n'est actuellement navigable que sur un assez faible parcours; le projet qu'il veut mettre à l'étude consisterait à établir un barrage au point où commencent les rapides, de manière que, moyennant un seul transbordement, il devienne possible de remonter jusqu'au cours supérieur du Quillou; il ne resterait plus, pour atteindre Brazzaville, qu'à établir un tronçon de voie ferrée, dans une région peu accidentée.

« Ainsi se trouverait résolu le problème poursuivi depuis longtemps sur l'une et l'autre rive du Congo, — par M. de Brazza et par l'État indépendant, — problème qui consiste à relier à la côte toute l'immense région que traverse la partie navigable du moyen et du haut Congo.

« L'État indépendant étudie, on le sait, la création d'un chemin de fer; mais il a reculé jusqu'à ce jour devant la dépense énorme qu'entraînerait l'exécution de ces travaux. Si la route trouvée par M. de Brazza est rendue praticable, — et, d'après les dernières études faites sur place, elle peut l'être à peu de frais, — on peut en attendre de précieux résultats pour le développement commercial de nos possessions de l'Ouest Africain. »

Un lac en feu. — Les habitants de Decker (Indiana) et des environs ont été jetés, dit-on, dans l'effroi par un phénomène étrange.

Un petit lac, situé au milieu d'un bois, près de Decker, est en feu et toute la région est infectée d'une odeur de soufre. On suppose que quelque source de pétrole a jailli spontanément dans le lac et que l'huile, surnageant, a été accidentellement enflammée. Le lac a environ trois cents mètres de diamètre et l'on craint que les flammes ne se communiquent d'un instant à l'autre au bois qui l'entoure. Pendant la nuit, la lueur du lac enflammé éclaire tout l'horizon, et le spectacle est, dit-on, des plus grandioses. Mais les habitants du voisinage sont très effrayés et déménagent en toute hâte.

Erratum.

Dans le nº 68, p. 256, ligne 11, au lieu de *après le départ.* lire *après le départ du grand duc.*

Correspondance.

M. J. Tenac. — Dans un prochain numéro.

Un lecteur, à *Saint-Priest.* — Nous y penserons.

M. Balay, *à Mirecourt.* — Nous verrons à vous contenter.

Le Gérant : P. Genay.

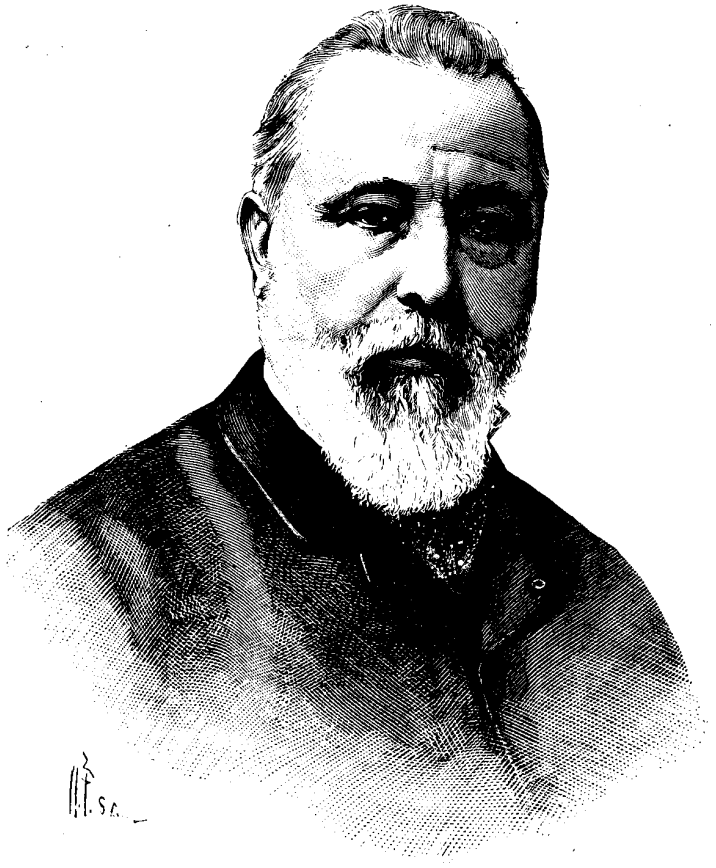
Paris. — Imp. Vᵉ P. Larousse et Cie, rue Montparnasse, 19.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

M. GRAMME

Tout le monde a entendu parler de la *machine Gramme;* on sait qu'elle a rendu pratique l'éclairage électrique, comme la chaudière tubulaire de Séguin a rendu possibles les chemins de fer, mais autant l'invention est célèbre, autant l'inventeur est peu connu : un récent décret, nommant M. Gramme officier de la Légion d'honneur en même temps que lui était décerné le prix Volta de 50,000 francs, a dû apprendre à plus d'un ignorant que la machine dynamo-électrique ne devait pas son nom à l'unité de poids du système métrique.

C'est qu'au milieu d'une prospérité dont l'histoire des inventeurs n'offre, hélas! que peu d'exemples,



M. Z. GRAMME.

Gramme a gardé toute la simplicité de son humble origine; c'est à grand'peine que nous avons pu nous procurer son portrait, qui n'a encore jamais été publié.

Né en 1826 à Jehay-Bodignée (province de Liège) Zénobe Gramme était arrivé à l'âge de 34 ans lorsqu'il entra, en qualité de menuisier-modeleur, dans les ateliers de la société *l'Alliance* qui construisait les machines magnéto-électriques de Nollet, destinées à l'éclairage des phares. Les mystérieux phénomènes de l'induction, dont ces appareils étaient une application, le frappèrent vivement. Il chercha à se les expliquer, mais il n'avait aucune instruction et il dut, comme Pascal réinventant la géométrie, composer à son propre usage une théorie de l'électricité. Au milieu de ses méditations, il eut l'occasion d'ouvrir un traité de physique qu'un de ses amis possédait, et il fut tout surpris, en le lisant, de s'être rencontré avec Franklin et Ampère dans une partie de ses hypothèses.

Ce fut pour lui une révélation : il acheta la *Physique* de Ganot, mais les termes de cet ouvrage, pourtant bien élémentaire, l'embarrassaient à chaque instant : il lui fallait s'aider d'un dictionnaire pour les comprendre; qu'on imagine les efforts de cette intelligence vivace, mais inculte, travaillant ainsi sans professeur et sans guide!

Quelques années plus tard, ce dur labeur portait ses fruits. Après avoir perfectionné les machines *magnéto-électriques*, basées sur l'induction des courants par les aimants, Gramme avait reconnu les nombreux inconvénients de ce système et songeait à produire le courant par la réaction de deux électro-aimants l'un sur l'autre; en 1869 il imaginait l'*anneau de Gramme* qui résolvait le problème et qui a servi de point de départ à toutes les machines *dynamo-électriques*. L'électricité industrielle était créée; nous ne la voyons encore qu'à son essor : on peut lui prédire des développements incalculables : l'éclairage électrique, le transport de la force, l'électro-métallurgie, qui est en train de nous doter de métaux nouveaux, n'en sont encore que les premiers résultats, et le nom de Gramme, son initiateur, rayonnera dans l'histoire des inventions, d'une gloire égale à celle des Watt, des Stephenson et des Ampère.

PHYSIQUE

LES INDUSTRIES ÉLECTRIQUES

Les ouvrages sur l'électricité abondent depuis que les phénomènes électriques sont sortis du domaine des laboratoires pour prendre pied dans celui de l'industrie et modifier profondément les conditions de la vie humaine. Beaucoup de ces livres sont devenus célèbres, mais il manquait un ouvrage complet qui traitât de toutes les questions relatives à l'électricité, qui fût en même temps un guide sûr et un aide-mémoire fidèle, et qui enfin donnât la définition des mots et des expressions techniques que l'on ne rencontre dans aucun des recueils généraux, même les plus complets.

Ce livre, tenant à la fois de l'encyclopédie et du dictionnaire, vient d'être réalisé par MM. Dumont, Leblanc et de La Bédoyère (1). Les auteurs ont conçu le plan de l'ouvrage et rédigé les articles en ingénieurs possédant à fond leur sujet, tant au point de vue théorique qu'au point de vue pratique. On trouve dans leur dictionnaire le vocabulaire complet des électriciens, l'exposé de toutes les théories, l'analyse de tous les travaux de quelque importance ayant trait à l'électricité et au magnétisme, la description des appareils de laboratoire et d'industrie, les formules usitées dans la théorie et la pratique de l'électricité, enfin la biographie des électriciens célèbres. La télégraphie et la téléphonie, et, d'une manière générale, les applications industrielles sont exposées d'après des documents fournis par les plus habiles constructeurs électriciens. Quant aux applications médicales, elles ont été développées par deux docteurs qui se sont créé une haute notoriété dans cette branche de la médecine : MM. Vigouroux et Portafax.

(1) ***Dictionnaire théorique et pratique d'électricité et de magnétisme***, par MM. Georges Dumont, Maurice Leblanc et **E. de La Bédoyère** (Paris, Vᵉ P. Larousse et Cⁱᵉ, 1 vol. in-8°, **avec 1,260 gravures).**

M. Hippolyte Fontaine, président honoraire de la chambre syndicale des Industries électriques, s'est chargé de présenter au public l'ouvrage de M. Dumont et de ses collaborateurs, et il a saisi cette occasion pour faire ressortir avec une remarquable netteté l'importance exceptionnelle qu'ont prise récemment les industries électriques. Nous sommes heureux d'offrir aux lecteurs de la *Science Illustrée* la primeur de cet exposé :

Ce qui retarda, pendant de longues années, l'utilisation pratique de l'électricité, ce fut la difficulté de produire régulièrement et économiquement des courants de grande intensité. Les applications électriques furent ainsi limitées, jusque vers 1870, aux signaux télégraphiques et aux dépôts métalliques. Cela ne veut pas dire que ces premières étapes industrielles aient été sans importance : la télégraphie terrestre, la télégraphie sous-marine et l'argenture donnèrent, au contraire, presque immédiatement de très beaux résultats; mais elles ne mirent en action que des courants relativement faibles et furent longtemps monopolisées entre les mains d'un très petit nombre de personnes.

Les choses en étaient là, quand survint un modeste ouvrier menuisier, M. Zénobe Gramme, qui combina et construisit de ses propres mains une machine rustique, laquelle, sous un volume des plus restreints, produisait des courants continus très puissants et très réguliers.

C'est cette machine qui donna à l'électricité ses grandes entrées dans la pratique courante et qui amena une véritable révolution dans une foule de spécialités : éclairage public et privé, transmissions de force, affinage et soudure des métaux, traction mécanique, etc.

Dans son rapport sur le prix Volta, M. Mascart, professeur au Collège de France et directeur du Bureau central de météorologie, constate le même fait, presque dans les mêmes termes : « La découverte de Volta, dit-il, était restée dans les laboratoires. Les applications industrielles en étaient très limitées, malgré tant d'efforts et toutes les espérances qu'avait fait naître la découverte de Faraday. Depuis les travaux de M. Gramme, l'électricité a sa place dans l'industrie à côté de la vapeur, et son rôle grandit tous les jours. »

Qu'il me soit permis d'apporter une preuve manifeste à l'appui de ces deux assertions. Alors qu'il en est encore temps, il est bon d'établir et de préciser ce point de l'histoire des sciences appliquées.

En 1876, à l'Exposition universelle de Philadelphie, je représentais M. Gramme, dont je m'honore d'être l'ami, et j'exposais dans la galerie des Machines : 1° une dynamo à lumière du *type normal* alimentant un régulateur Serrin et fonctionnant tous les jours avec une parfaite fixité et une grande régularité; 2° deux machines à lumière, plus puissantes, destinées aux projections lumineuses dans les places fortes et sur les navires de guerre; 3° une machine à galvanoplastie de 300 ampères; et 4° un transport de

force motrice composé d'un petit moteur à vapeur, de deux dynamos (une génératrice et une réceptrice) et d'une pompe centrifuge.

Il n'existait alors pas d'autre éclairage électrique, pas d'autres transmissions électriques dans la galerie des Machines, ni dans les autres parties de l'Exposition, ni même dans tous les États-Unis.

Le gouvernement américain m'acheta tout mon matériel, et les futurs inventeurs du nouveau monde purent étudier à loisir les dynamos Gramme, arrivées déjà à un haut degré de perfectionnement.

Douze ans après, en août 1888, il y avait aux Etats-Unis 5,351 installations d'éclairage électrique, exigeant une force motrice de 459,000 chevaux et alimentant 192,500 lampes à arc et 1,925,000 lampes à incandescence.

En supposant que les autres parties du monde possèdent ensemble autant d'installations d'éclairage électrique que les Etats-Unis (c'est bien près de la vérité), avant la fin de cette année il y aura une puissance motrice d'environ 1 million de chevaux-vapeur convertie en lumière électrique, ce qui, à raison de 20 becs Carcel, en moyenne, par cheval, correspond à 20 millions de becs Carcel; c'est-à-dire près de 200 millions de bougies normales!

Et tout cela, moins de dix-huit ans après l'exécution, par M. Gramme, de la première dynamo industrielle!

Les installations de transport de force, bien qu'en moins grand nombre, se comptaient, à la même époque, par milliers. Une seule usine des Etats-Unis, entièrement consacrée à la fabrication des moteurs électriques, occupait 1,500 ouvriers, une autre 800 ouvriers, une troisième 750, etc. Plus de 30 lignes de chemins de fer et de tramways, d'une longueur totale de 220 kilomètres, possédant 223 wagons et absorbant 4,180 chevaux, étaient mus par l'électricité dans le même pays. On y construit en ce moment 49 autres lignes, qui auront plus de 300 kilomètres de longueur totale et qui seront exploitées par 224 wagons électriques absorbant 5,550 chevaux.

Il serait injuste, après avoir montré ce que ces deux industries électriques doivent à M. Gramme, de ne pas reconnaître que leur immense développement aux Etats-Unis est, en grande partie, dû aux remarquables travaux d'une foule d'inventeurs de premier ordre, parmi lesquels je citerai MM. Edison, Brush, Thomson, Sprague, Maxim, Houston, Weston et Westinghouse. (Bien que celui-ci soit entré un des derniers dans la carrière électrique, il a, en moins de trois ans, installé 152 stations alimentant 153,000 lampes à incandescence avec des dynamos à courants alternatifs et des transformateurs Gaulard.)

Je serais tenté de dire que jamais une branche de l'activité humaine n'a eu un développement aussi rapide que l'éclairage électrique, si je ne me souvenais avoir vu le premier téléphone articulant à Philadelphie, puis à Boston, pendant mon séjour aux Etats-Unis, en 1876. Cet appareil, qui peut être considéré à juste titre comme l'une des plus admirables conceptions du génie humain, s'est propagé avec une vitesse extraordinaire dans tous les pays civilisés. On compte aujourd'hui plus de 1,050 réseaux téléphoniques desservant environ 350,000 abonnés; et, loin de se ralentir, le développement de ces réseaux croit chaque année dans une grande proportion.

L'électro-métallurgie a fait aussi de très grands progrès depuis quinze ans : l'affinage du cuivre, la fabrication des bronzes d'aluminium, le nickelage, le traitement des minerais, etc., empruntent maintenant au courant électrique l'un de leurs plus puissants moyens de production.

Les courants, qui n'atteignaient naguère encore que des intensités extrêmement faibles, difficiles à mesurer et à peu près les mêmes dans toutes les applications, sont obtenus et mesurés maintenant avec la plus grande facilité, depuis ceux des téléphones ayant moins d'un dix-millième d'ampère jusqu'à ceux des dynamos employés pour la métallurgie de l'aluminium, qui atteignent 10,000 ampères dans un seul circuit.

Pendant que ces nouvelles industries naissaient et se propageaient si vite, la télégraphie sous-marine et la télégraphie terrestre étaient loin de rester stationnaires.

La longueur des câbles immergés en 1889 atteint près de 200,000 kilomètres, dont la valeur totale est estimée à un milliard de francs. Le dernier revenu de cet immense capital a été d'environ quatre-vingts millions. Le réseau total des lignes terrestres dépasse 700,000 kilomètres, et l'ensemble des services télégraphiques occupe près de 400,000 personnes.

L'esprit, émerveillé, se perd à travers tous ces chiffres fantastiques, surtout lorsqu'on songe que peu d'années nous séparent des découvertes immortelles d'Ampère et d'Arago.

Mais l'électricité n'a pas seulement donné naissance à une série d'industries, dont je n'ai cité qu'une très faible partie; elle a encore puissamment contribué au progrès d'un grand nombre d'anciennes industries. C'est ainsi qu'elle a amené la fabrication des pompes à vide à un degré de perfection inouï : on obtenait le vide, avant l'invention des lampes à incandescence, à une pression d'un dixième de millimètre de mercure; on l'obtient actuellement à une pression d'un cinq cent-millième de millimètre, ce qui correspond à la trois cent quatre-vingt-huitième partie d'un millionième d'atmosphère.

La construction des machines à vapeur à grande vitesse s'est sensiblement améliorée, par suite des nombreuses demandes faites en vue d'installations électriques. On exécute maintenant d'excellentes machines de plusieurs centaines de chevaux marchant à 300 tours par minute, et des turbines à vapeur de 10 à 50 chevaux d'un fonctionnement très satisfaisant, tournant à la vitesse prodigieuse de 9,000 tours par minute.

Il n'est pas jusqu'à l'emploi du gaz qui ne se soit perfectionné sous l'aiguillon de la concurrence, et on a vu surgir coup sur coup un grand nombre de brûleurs intensifs consommant moitié moins de gaz par unité de lumière qu'autrefois.

L'importance capitale de la science et des industries électriques résulte si nettement de ce qui précède, qu'il est inutile d'insister et de parler des applications aux chemins de fer, à la médecine, au blanchiment, à la rectification des alcools, à l'analyse chimique.

Hippolyte FONTAINE.

LA PRESSE HYDRAULIQUE

L'immense pression développée dans une presse hydraulique est pour tout le monde un sujet d'étonnement.

Une presse hydraulique est un transmetteur dans lequel une certaine pression par centimètre carré, agissant sur une petite surface, est capable de développer la même pression par centimètre carré sur une grande surface, et multiplie par conséquent la pression primitive. La somme totale de toutes les forces utilisées dans la presse est exactement égale à la somme totale de toutes les forces qui lui ont été appliquées, moins le frottement.

Avant de décrire la presse hydraulique, il est peut-

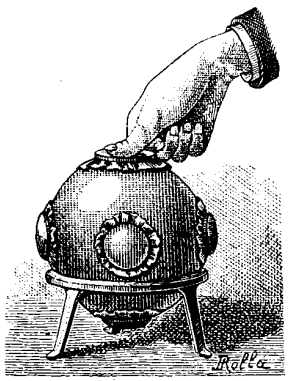


FIG. 1. — Démonstration du principe de Pascal.

être utile d'exposer les quelques principes sur lesquels elle repose. Une sphère métallique creuse (*fig.* 1) est percée d'ouvertures circulaires égales. Ces ouvertures sont entourées de colliers sur lesquels on attache et l'on tend des morceaux de caoutchouc épais, mais suffisamment élastiques. Vous placez la sphère sur un support, l'une des ouvertures étant tournée vers le haut, la seule que vous ne fermiez pas tout d'abord. Vous remplissez exactement la sphère d'eau et vous attachez votre bande de caoutchouc. Pressez légèrement sur celle-ci, vous verrez toutes les autres, aussi bien celles qui sont sur les côtés que celle qui forme le fond, se soulever également. La pression exercée en un point du liquide s'est transmise intégralement à tous les points du liquide; c'est le principe de Pascal.

Il n'est point d'exemple plus frappant des effets produits par la pression hydrostatique, que celui présenté par l'expérience de Pascal. Ce physicien brisa un tonneau surmonté d'un tube de 10 mètres en le remplissant d'eau. C'est cette expérience, modifiée, que nous représentons dans la figure 2. Un vase cylindrique en cuivre de $0^m,15$ de diamètre environ est bouché par un morceau de cuir ou de caoutchouc pas trop tendu, de manière à lui laisser un jeu de $0^m,02$ à $0^m,03$. Sur le côté est inséré un tube recourbé à angle droit, et qui s'élève d'environ $0^m,60$ au-dessus du bord du récipient; son extrémité s'évase en entonnoir. Le diamètre du tube est quelconque; le résultat sera le même, qu'il soit large ou étroit. Pour remplir l'appareil vous le couchez dans un bassin plein d'eau et tour à tour vous poussez et tirez la membrane flexible qui recouvre le vase. L'air s'échappe et est remplacé par l'eau, qui bientôt remplit tout l'appareil. Vous relevez le vase et pressez sur le couvercle, de façon à expulser l'eau et à l'amener au même niveau dans tout le système.

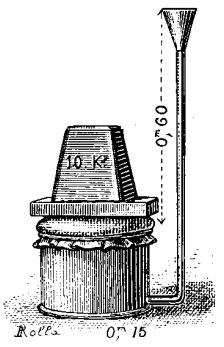


FIG. 2. — Expérience de Pascal.

Vous placez une planche sur la membrane et vous y posez un poids de 10 kilogrammes. Vous remplissez le tube d'eau et le poids est soulevé. Cette expérience montre l'immense pression exercée par une colonne d'eau pourtant très étroite. Le vase peut, si vous le voulez, représenter, avec son couvercle flexible, le grand cylindre et le piston d'une presse hydraulique, le tube sera le corps de pompe, la colonne d'eau qui y est contenue, son piston, et le poids de cette colonne la force développée sur le piston. En augmentant la hauteur de la colonne d'eau, vous augmenterez la force du même coup.

La figure 3 montre deux vases communiquants de diamètre différent. Le plus grand est divisé en *b*

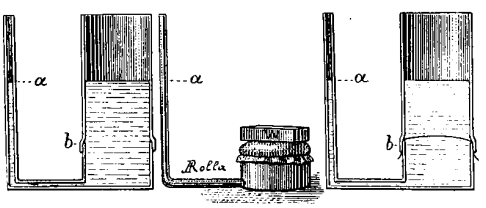


FIG. 3. FIG. 4. FIG. 5.

près de la base et réuni à la partie supérieure au moyen d'un joint. Si vous versez de l'eau dans l'un de ces vases elle s'élèvera au même niveau dans les deux. Vous enlevez la partie supérieure du plus grand et attachez une membrane flexible sur la partie inférieure.

Une colonne d'eau qui, dans le petit vase, s'élève jusqu'en *a*, se trouve alors équilibrée par un certain poids placé sur la membrane, comme dans la figure 4. Le poids sera exactement celui d'une colonne d'eau du diamètre du grand vase et d'une hauteur égale à la distance de la membrane au niveau *a*. On le voit facilement en enlevant le poids, replaçant la partie supérieure du grand vase (*fig.* 5) et la remplissant d'eau jusqu'au niveau *a*. Le poids de l'eau ainsi versée se trouvera exactement égal à celui qu'on a enlevé.

Il semble paradoxal de dire que les variations de forme ou de grandeur dans la partie supérieure du vase n'influent pas sur les résultats, pourvu que le même niveau d'eau soit maintenu, mais il faut se rappeler qu'il s'agit simplement d'une pression par centimètre carré. Le poids équilibrera une large ou une mince colonne de liquide, la hauteur verticale restant la même dans chaque cas.

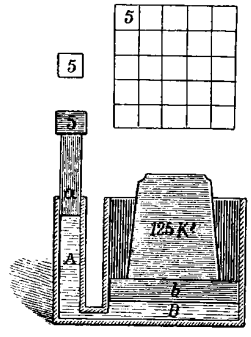


Fig. 6.
Principe de la presse hydraulique.

La figure 6 est une presse hydraulique théorique, au-dessus de laquelle le diagramme montre les aires relatives sur lesquelles s'exercent les pressions. A deux vases carrés communiquants A et B sont fixés les pistons *a* et *b*. Le piston *a* a un centimètre de côté : c'est donc un centimètre carré ; le piston *b* a 5 centimètres de côté : il a donc une surface de 25 centimètres carrés. Si l'espace qui sépare les deux pistons est rempli d'eau, on trouvera que, par suite de l'égale distribution de la pression sur tous les corps en contact avec l'eau, un poids placé sur le piston *a* équilibrera un poids 25 fois plus grand placé sur le piston *b*. Par exemple, une pression de 5 kilogrammes exercée sur le piston *a*, transmise intégralement par l'eau, développera sur chaque centimètre carré du grand piston *b*, une pression de 5 kilogrammes et ce piston *b* ayant 25 fois la surface du piston *a* soulèvera un poids de 125 kilogrammes.

Une telle presse n'aurait aucune valeur pratique vu que le piston *a* s'abaissant de 5 centimètres ne soulèvera le piston *b* que d'un cinquième de centimètre. Pour soulever le piston *b* de 5 centimètres, il faudrait donner au piston *a* une course de 125 centimètres.

Pour obvier à cet inconvénient et donner au petit corps de pompe des presses hydrauliques une longueur raisonnable, on a imaginé un système de soupapes qui permet au petit piston, par son action répétée, de produire le même effet que s'il avait une longue course.

Les figures 7 et 8 montrent une presse hydraulique très simple et très facile à construire. Sur une forte planche est assujettie une espèce de collerette dans laquelle est vissé un tube A. Ce tube est pour ainsi dire cassé en deux et les deux parties sont réunies par une collerette à pas de vis. On remplit de chanvre l'espace qui sépare les deux portions. Dans ce

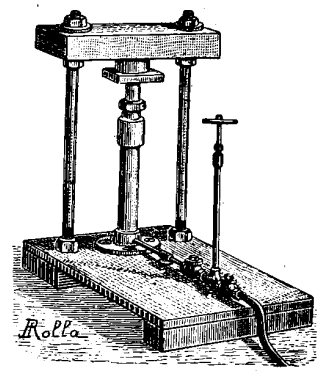


Fig. 7. — Petite presse hydraulique.

tube, qui représente le grand cylindre de la presse, se meut un piston constitué par une simple barre de fer ou de cuivre cylindrique surmontée d'un plateau. Un tuyau C muni d'une décharge réunit les deux

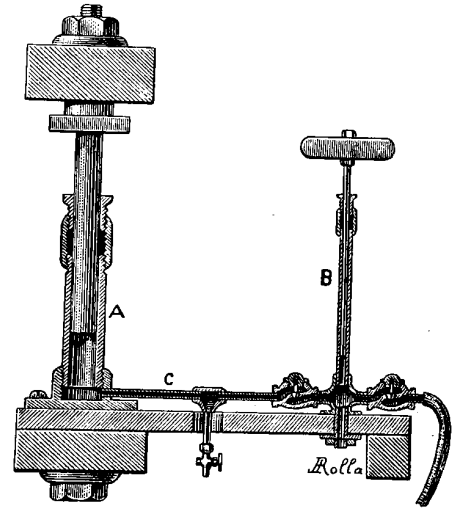


Fig. 8. — Coupe de la presse hydraulique.

corps de pompe A et B. Un morceau de bois en forme de croix aux branches de laquelle sont vissées les soupapes constitue la base de ce second corps de pompe, construit absolument de la même façon que le précédent, mais le piston est muni à son extrémité d'une poignée au lieu d'un plateau.

Au moyen de deux barres de fer une épaisse planche de bois est supportée au-dessus du gros piston. Le petit piston, en se soulevant, fait pénétrer l'eau dans l'appareil et, en s'abaissant, l'envoie dans le

grand corps de pompe dont il soulève un peu le piston. En répétant ce mouvement, grâce au jeu des soupapes, on arrive à soulever le grand piston à la hauteur nécessaire pour presser ensuite les corps déposés sur le plateau. Avec des pistons ayant respectivement 5 centimètres et 1 centimètre de diamètre, on obtient une pression de 1,000 kilogrammes. Pour des pressions plus élevées il faut remplacer le tube A par un corps de pompe particulier, muni d'un cuir embouti, et ajouter un levier au petit piston.

L. BEAUVAL.

VARIÉTÉS

—

ÉLÉMENTS MÉTHODIQUES

DE STÉNOGRAPHIE SIMPLIFIÉE

SUITE ET FIN (1)

VI. La sténographie pratique : Règles spéciales d'abréviation.

Article premier. — *Signes abrégés de mots usuels.*

Certains mots d'un usage constant seront abrégés par contraction : on n'écrira que leurs premières et leurs dernières lettres, ou les plus caractéristiques parmi celles qui les composent.

En voici la liste, par ordre alphabétique :

Afin que *ou* afin de		Commettre	
Alors		Commencer	
Aucun, aucune		Connaître	
Au-dessous		D'abord	
Au-dessus		Dedans	
Aujourd'hui		Dehors	
Au point de vue		Déjà	
Autour de		Dès lors	
Autrefois		Dès que	
Avant		Devant	
Beaucoup		Devenir (tous temps)	
Besoin		Devoir (certains temps)	
C'est ce que		En conséquence	
C'est ce qui		Encore	
Conscience		Enfin	
Ensuite		Personne	
Envers		Peu à peu	
Environ / Environs de (aux)		Plus en plus (de)	
Facile		Plus ou moins	
Falloir (certains temps)		Possible	
Gouvernement		Pourquoi	
Impossible		Pourtant	
Il y a		Principe / Principal	
Jamais, ne jamais		Produire / Provenir	
Jusqu'à, jusqu'à ce que		Quelconque / Quelque chose	
Lorsque		Quelquefois	
L'un et l'autre		Quel que soit	
L'un ou l'autre		Quelqu'un, une / Quelques-uns, unes	
Madame		Qui que ce soit	
Mesdames		Quoi que ce soit	
Mademoiselle		Responsabilité / Responsable	
Mesdemoiselles		Spécialité / Spécial	
Monsieur		Spécialement	
Messieurs		Spectacle	
Mauvais / Mauvaise		Suffire / Suffisant	
Nature, naturel		Surtout	
Naturellement		Tel qu'il est	
Néanmoins		Toujours	
Nécessité, nécessaire		Tout de suite	
Nécessairement		Toutefois / Toutes les fois que	
Ne pas			
Ne plus			
Ne point			
Non seulement			
Parfois			
Partout			

(1) Voir les nos 66 à 69.

L'abréviation la plus remarquable est celle adoptée

pour l'expression sténographique de ceux des mois de l'année dont le nom comprend plusieurs syllabes : les noms de ces mois-là commençant tous par une syllabe différente, on n'écrit que leur première syllabe.

Janvier			Septembre.
Février			Octobre
Avril			Novembre
Juillet			Décembre

On n'écrit de même que la première syllabe des noms des jours de la semaine :

Lundi			Vendredi
Mardi			Samedi
Mercredi			Dimanche
Jeudi			

Article deuxième. — *Signes arbitraires de mots usuels.*

Certains autres mots usuels sont figurés par des signes absolument arbitraires.

Voici leur liste alphabétique :

A l'égard de			De manière que
A mon égard			De sorte que
A ton égard			Demain
A son égard			En effet
A notre égard			En même temps
A votre egard			En même temps que
A leur égard			En outre
A la fois			Et cœtera
Au fur et à mesure			Eu égard
Autant que possible			Lendemain
Avec			Maintenant
Bientôt			Parenthèse (entre)
Bon gré mal gré			Parenthèse (ouvrir une)
C'est-à-dire			Parenthèse (fermer une)
Chemin de fer			Par conséquent
De façon que			Par exemple

Permettez-moi de			Sans doute
dire, de le dire *ou*			Souvent
de vous dire			Tandis que
Peut-être			Tantôt... tantôt
Pour ainsi dire			Tout à coup
Premier			Tout à fait
Première			Tout à l'heure
Premièrement			Tour à tour
S'écrier (tous temps)			Tout le monde
			Vis-à-vis de

Les répétitions de mots ou de membres de phrases s'indiquent par un petit trait en zigzag, tracé au-dessus de la ligne .

ANDRÉ
Sténographe du Sénat.

L. ANDRÉ
Sténographe judiciaire.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LES CARAVANES SUR LE GRAND-BELT

Lorsque les hivers sont rudes, environ une ou deux fois tous les dix ans, les détroits qui séparent Copenhague du Jutland et de la Norvège se prennent entièrement. La couche de glace qui se forme alors est si épaisse que ni la dynamite ni la mélinite n'ont donné le moyen de tracer une voie pour les steamers. A moins d'employer les ballons du capitaine Julhes, qui, pendant l'été dernier, a franchi plusieurs fois le Sund en partant du Tivoli, il ne reste plus qu'un seul moyen pour faire communiquer avec l'Europe une grande capitale de près de 400,000 habitants : il faut organiser des caravanes semblables à celles que nous représentons d'après le dessin d'un éminent artiste, qui a consenti à en faire partie, pour ne pas être bloqué pendant un temps illimité.

A bien des reprises différentes, on a essayé d'employer des traîneaux et des chevaux, pour abréger un voyage beaucoup plus pénible que les trajets dans les sables brûlants du Sahara, et dont la durée n'est jamais moindre de six heures. Notre artiste en a mis huit, l'an dernier, par une température de 15° à 20° de froid. La traversée était en outre rendue beaucoup plus pénible encore par un ouragan mélangé de neige qui faisait trembler la glace. A chaque instant, on pouvait croire qu'elle allait s'ouvrir avec un horrible fracas. Les voyageurs effrayés se serraient déjà auprès des barques que les marins portaient dans la prévision d'une semblable catastrophe. Mais la pers-

pective d'une navigation forcée les épouvantait. En effet, on n'a pas encore oublié que, dans l'année terrible, le Sund fut rompu plusieurs fois par des tempêtes. A trois reprises différentes, les caravanes durent se réfugier dans des bateaux, qui n'abordèrent point sans de terribles mésaventures. On cite l'histoire d'une de ces embarcations qui ne toucha terre qu'après avoir erré pendant soixante-douze heures au milieu des glaçons.

Afin de diminuer les chances défavorables, le gouvernement danois a construit un abri et amassé des provisions sur la petite île de Spragœ, qui est située juste au milieu du Grand-Belt. Mais, malgré ce secours, qui peut être fort utile, il est à désirer que le progrès de la navigation aérienne permette un jour de supprimer la caravane du Grand-Belt, et que le pittoresque spectacle que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs ne soit bientôt plus qu'un souvenir.

W. F.

RECETTES UTILES

ET INVENTIONS NOUVELLES

PERFECTIONNEMENTS DANS LA FABRICATION DES ÉTOFFES IMPERMÉABLES. — Jusqu'ici deux procédés parfaitement distincts ont été généralement employés pour imperméabiliser les tissus. Le premier procédé imprégnait l'étoffe avec un agent d'imperméabilisation soluble dans l'eau, tel que le sucre de plomb, l'alun, le savon, employés seuls ou en combinaison l'un avec l'autre. Le second procédé recouvrait les étoffes avec un agent imperméable insoluble dans l'eau, comme le caoutchouc, la paraffine ou d'autres substances analogues appliquées à l'aide d'un dissolvant convenable.

L'inventeur du nouveau procédé a pensé perfectionner ces deux manières de faire et livrer des étoffes plus longtemps et mieux imperméabilisées, en combinant les deux procédés, c'est-à-dire en recouvrant de caoutchouc un tissu déjà imprégné de savon d'alun. Voici comment il s'y prend; les quantités indiquées sont suffisantes, dit l'inventeur, pour imperméabiliser une pièce d'étoffe du poids de 15 kilogrammes environ.

On fait dissoudre 1 kilogramme de savon blanc dur, dans 30 litres d'eau, à la température de 40° centigrades dans une chaudière munie, en dessous de la surface du liquide, d'un rouleau et pourvue également d'une calandre, formée de deux cylindres, et destinée à exprimer de l'étoffe le liquide superflu. Le tissu est enroulé sur le rouleau, puis déroulé, passant ainsi deux fois à travers la solution et s'assimilant le savon qu'elle contient; finalement on le calandre, puis on le fait passer de la même manière dans une chaudière semblable à la première et contenant une solution de 1 kilogramme d'alun dans 20 litres d'eau. L'alun forme immédiatement dans les fibres de l'étoffe un savon d'alun insoluble. Après avoir calandré de nouveau, on sèche l'étoffe dans une chambre chauffée ou sur des cylindres chauffés à la vapeur, puis on la fait de nouveau passer dans une chaudière contenant de l'eau à 100°, pour enlever l'alun en excès et on sèche enfin à fond pour compléter la première phase du traitement.

Dans la seconde période, on traite l'étoffe avec une solution de 125 grammes de caoutchouc et 125 grammes de paraffine dans 5 litres de benzine (éther de pétrole). Cette solution est appliquée au moyen d'un pulvérisateur (procédé pour lequel l'inventeur a pris un brevet d'invention), devant lequel on passe l'étoffe, qui reçoit ainsi en pluie la solution; celle-ci s'étend et s'évapore à mesure, laissant sur le tissu une couche imperméable très unie et terminant ainsi la fabrication.

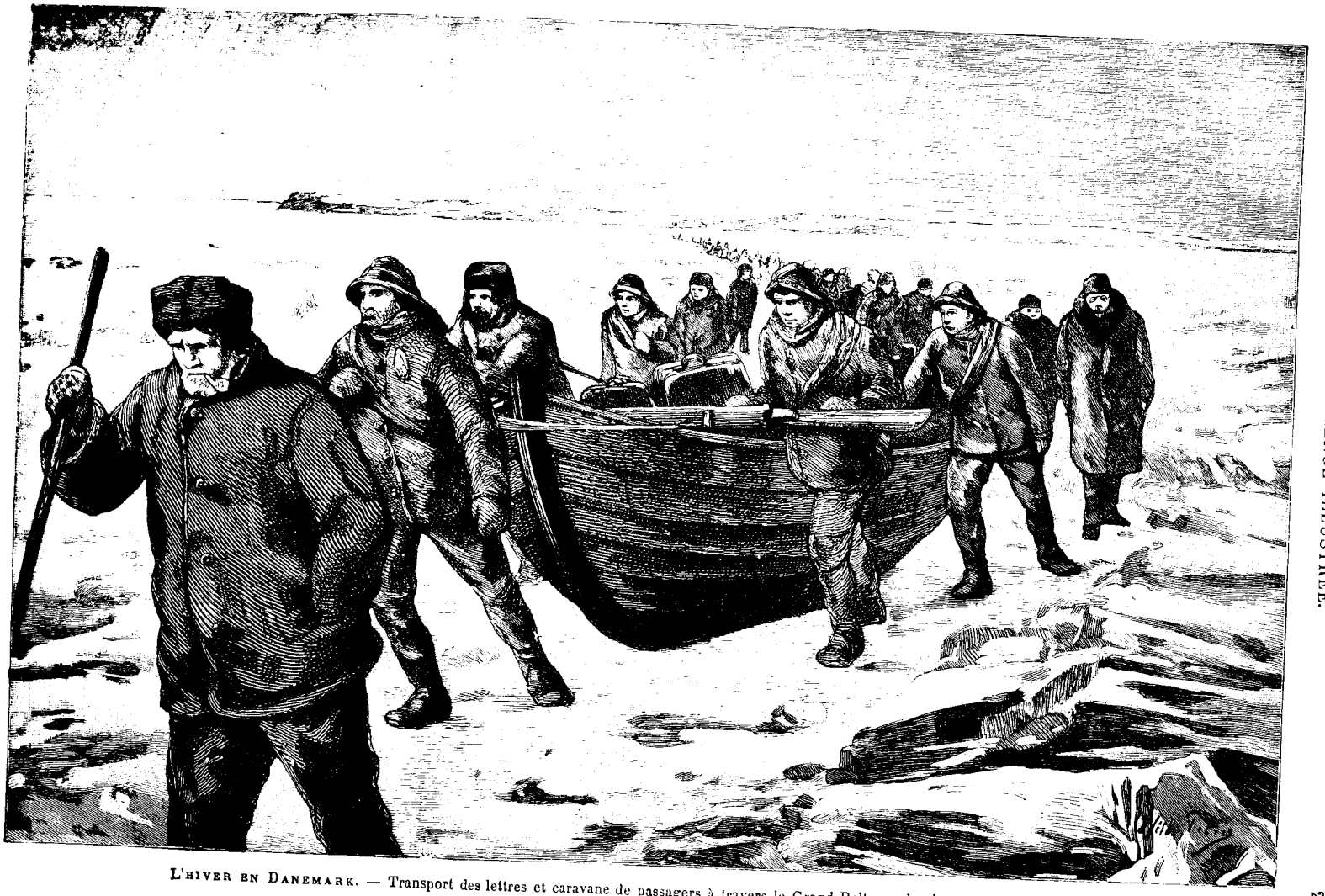
THÉORIE RATIONNELLE DES SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS. — Les sociétés de secours mutuels ont pour but essentiel de procurer les soins du médecin et les médicaments à leurs membres participants malades; de leur payer une indemnité journalière pendant la durée de leurs maladies; de leur faire obtenir une petite pension viagère quand ils ont un âge convenu; de leur assurer une sépulture convenable. Elles leur accordent encore des secours divers lorsqu'elles ont des ressources extra-sociales suffisantes (cotisations des honoraires, dons, legs, subventions, etc.). Le plus souvent, la cotisation est la même à tout âge; les dépenses qu'occasionnera le participant deviennent, au contraire, de plus en plus lourdes aux âges avancés, et la société ne pourra remplir ses engagements que si elle a su réaliser, mettre en réserve et capitaliser des économies annuelles pendant que les sociétaires sont jeunes.

La société a un moyen de savoir si elle a en réserve plus ou moins qu'il ne faut pour parer à ces échéances lointaines, c'est d'établir des INVENTAIRES de fin d'année.

M. Prosper de Lafitte, s'est proposé, dans un volume publié par MM. Gauthier-Villars, d'expliquer l'établissement et l'interprétation des inventaires, sans exiger du lecteur d'autres connaissances préalables que celles des premières règles de l'arithmétique, telles qu'on les enseigne à l'école primaire, aux enfants de 10 à 13 ans. Le nombre des retraités que doit prévoir une société de Secours mutuels, l'augmentation des cotisations, la mission et le domaine propre de la société de secours mutuels et ce qui la distingue essentiellement de toutes les compagnies d'assurance connues : l'emploi et l'administration des ressources extra-sociales; *les fonds de retraite* collectifs; les subventions de l'Etat; le LIVRET INDIVIDUEL de la *Caisse nationale des Retraites;* enfin l'application pratique de la théorie à deux sociétés existantes, telles sont, avec celles des INVENTAIRES, les principales questions étudiées.

FIXATEUR POUR L'ENCRE DE CHINE. — L'encre de Chine, composée de noir d'ivoire, broyé très fin et d'un corps gélatineux, est excellente pour préparer des plans ou des dessins, aussi longtemps que ceux-ci ne sont pas mis en contact avec de l'eau ou même un peu d'humidité; dans ce cas, ils se lavent et coulent. On peut empêcher cela en dissolvant, dans l'eau employée pour délayer l'encre, 25 gr. de bichromate de potassium, ou 20 gr. de bichromate d'ammonium pour 100 gr. d'eau. L'encre devient ainsi parfaitement indélébile.

NETTOYAGE DE COUVERTURES DE LAINE. — Faites-les tremper dans un bain de savon et de sous-carbonate de soude; frottez-les fortement avec une brosse demi-dure, battez-les avec un battoir, et enfin lavez-les à l'eau claire et les tordez bien pour en extraire l'eau. — Pour éviter les déchirures, vous mettrez votre couverture dans un filet ou une toile. — Vous les passerez ensuite au souffre; au sortir du soufrage, vous les peignerez avec un chardon pour relever et coucher les poils.



L'HIVER EN DANEMARK. — Transport des lettres et caravane de passagers à travers le Grand-Belt, sur la glace (page 279, col. 2.).

ETHNOGRAPHIE

—

LES SERBES. — LES ZANZIBARITES

Si l'on nous demandait pourquoi nous groupons dans un même article l'ethnographie de deux peuples aussi différents que les Serbes et les Zanzibarites, nous répondrions que nous obéissons à un caprice de l'actualité. Les journaux nous parlent beaucoup de la Serbie depuis l'abdication du roi Milan, et il ne se passe point de jour qu'ils ne nous parlent de Zanzibar depuis que les Allemands et les Anglais font, sur la côte orientale d'Afrique, une campagne antiesclavagiste dans l'intérêt de leur commerce. Allons donc là où l'actualité nous conduit.

I

Chaque fois que l'on veut se renseigner précisément sur l'origine, les mœurs, l'état intellectuel et social d'un peuple, il est un ouvrage que l'on peut consulter avec la plus entière confiance. Nous voulons parler de la *Géographie universelle* d'Elisée Reclus (1). La science de cet infatigable érudit est merveilleusement sûre : on peut accepter, pour ainsi dire les yeux fermés, ce qu'elle nous enseigne.

Dans le tome Ier, consacré à l'Europe méridionale, Elisée Reclus fait remarquer que, depuis la guerre turco-russe, la Serbie a perdu la situation prédominante qu'elle avait par rapport aux autres nationalités balkaniques. « Naguère, c'est vers elle que regardaient tous les Slaves de la Turquie dans l'attente de leur émancipation politique. Maintenant le centre de la puissance s'est déplacé : la Serbie n'occupe plus que le deuxième rang; la Bulgarie la dépasse en population, en industrie, en richesse, et sa récente victoire sur les Serbes (1885), en lui donnant conscience de sa force, ne peut qu'augmenter son influence dans la péninsule des Balkans. »

Les Serbes appartiennent à la branche slave de la famille indo-européenne. Ils sont généralement de belle taille, vigoureux, larges d'épaules, portant fièrement la tête. Les traits sont accusés, les pommettes un peu saillantes, le nez droit et souvent aquilin, la chevelure abondante et bien plantée. « L'œil perçant et dur, la moustache bien fournie donnent à toutes les figures une apparence militaire. Les femmes, sans être belles, ont une noble prestance, et leur costume demi-oriental se distingue par une admirable harmonie des couleurs. Même dans les villes, quelques Serbiennes ont su résister à l'influence toute-puissante de la mode française et se montrent encore avec leurs vestes rouges, leurs ceintures et leurs chemisettes brodées de perles et ruisselantes de sequins, et leur petit fez si gracieusement posé sur la tête et fleuri d'un bouton de rose. » Il est vrai qu'elles ne laissent en revanche rien à désirer aux coquettes d'Occident sous le rapport du fard et des fausses nattes.

« Les Serbes se distinguent parmi les peuples de l'Orient par la noblesse de leur caractère, leur imagination poétique, la dignité de leur attitude, leur incontestable bravoure et la modération que donne presque toujours le vrai courage. Certes, il faut que leur énergie soit grande pour qu'ils aient pu résister à des siècles d'oppression et reconquérir leur indépendance dans les conditions d'isolement et de misère où ils se trouvaient au commencement du siècle. De l'ancienne servitude et peut-être plus encore de leurs habitudes guerrières, ils n'ont gardé, dit-on, qu'une grande paresse, presque la haine du travail, et la prudence soupçonneuse, mais ils sont honnêtes et véridiques. Il est difficile de les tromper, mais ils ne trompent jamais. »

II

Zanzibar est le centre de l'activité commerciale et de la propagande religieuse qui rayonne de la côte vers l'intérieur de l'Afrique orientale. Dépendance du continent africain, dont elle a probablement fait partie à une époque antérieure, Zanzibar a pour faune des animaux de la grande terre voisine : antilope naine, demi-singe, civette, serval, chat sauvage, rat, pintade, lémur, lézard.

« Sur la côte orientale de Zanzibar vivent encore quelques groupes d'aborigènes non mélangés avec les immigrants : ce sont les Oua-Hadimou, dont la langue bantou, plus ou moins modifiée, est devenue celle de presque tous les insulaires; ils sont convertis à l'Islam. La masse des habitants se compose de nègres, esclaves ou libres, mais pour la plupart d'origine servile, qui sont venus de divers points du continent et qui ont fini par se fondre en une population presque homogène, de même dialecte et de mêmes mœurs; l'habitude de manger de la terre glaise est très répandue chez les habitants de Zanzibar. Les Arabes, qui dominent politiquement et qui comptent parmi eux quelques familles de sang pur, pleines de mépris pour leur souverain de sang mêlé, sont aussi les principaux propriétaires de l'île et plusieurs d'entre eux vivent en seigneurs dans leurs plantations. Avec eux et avec les négociants d'Europe, les Américains, les Portugais de Goa ou Canariens, des Hindous, partagent le grand commerce, qui consiste principalement en exportations d'ivoire, de caoutchouc, de copal, d'orseille et de cuirs, apportés de la côte opposée, et en importations de dattes et de denrées européennes, notamment d'étoffes de cotons dites *amerikani*, qui servent de monnaie courante dans les transactions avec les nègres de l'intérieur : dans l'île, la monnaie légale est la roupie de l'Inde. »

Élisée Reclus rappelle que le pouvoir du souverain de Zanzibar, réglé désormais par les conditions du protectorat germanique, est limité aux îles, alors que le sultan ou séid régnait naguère sur la zone qui longe la côte continentale et sur le pays des Somal. A cela l'on pourrait ajouter que les Allemands, au

(1) Elisée Reclus, *Géographie universelle*, tome Ier, 2e édition, l'*Europe méridionale*; — Tome XIII, l'*Afrique méridionale* (Librairie Hachette).

lieu de coloniser, c'est-à-dire de trafiquer et de civiliser, n'ont réussi qu'à opprimer les indigènes est-africains et à soulever des révoltes. Aucune région du grand continent n'est aujourd'hui moins calme.

Louis ABEL.

VOYAGES FANTASTIQUES

—

LES

VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS

I. — UNE ÉTRANGE BOITE AUX LETTRES

Par une gaie matinée de mai, je m'acheminais vers Penmor pour y visiter quelques ruines mégalithiques, récemment découvertes. La rosée couvrait la bruyère et les genêts dorés resplendissaient sous les rayons du soleil.

Je venais de dépasser la dernière maison de la ville. Comme je m'enfonçais dans la plaine sauvage et désolée, mes pensées, je ne sais comment, se reportèrent vers l'étrange compagnon que j'avais rencontré jadis sur cette même lande. C'était un habitant d'un autre monde, et il m'avait raconté de merveilleuses choses, que je me rappelais comme un rêve.

Où était-il? Se souvenait-il de moi? Etais-je en proie à de fantastiques imaginations? Non, certes; car j'avais là, dans ma poche, une lettre que j'avais trouvée sur la Jungfrau, en 1883, et qui prouvait, à n'en pas douter, que la Terre avait reçu la visite de trois êtres d'une autre planète, sœur de la nôtre. D'autres, d'ailleurs, les avaient vus comme moi; ce n'étaient pas des esprits, mais des corps matériels presque humains. Arrivé au cromlech, mes pensées prirent un autre cours et comme la journée s'annonçait belle, je poussai mon excursion jusqu'aux Neuf-Vierges, cercle druidique qui se dresse sur une éminence dont la destination est encore pour les archéologues un objet de vives discussions.

Le bloc de granit poli, situé le plus à l'est, me frappa par son aspect. Il était fendu en deux et en partie pulvérisé, comme s'il eût subi le choc d'un immense boulet de canon, ou l'explosion d'une cartouche de dynamite.

— Quel siècle barbare! m'écriai-je. Ces blocs de granit eux-mêmes ne sont plus en sûreté. Quelque mineur ignorant est venu faire ici des siennes.

Cependant un examen plus attentif me porta à croire que le bloc avait été brisé, non par explosion, mais par le choc d'un projectile.

Poussant plus loin mes investigations, j'aperçus à quelques mètres l'ouverture d'une cavité, large d'une dizaine de centimètres, et qui semblait creusée dans le granit. J'introduisis ma canne, mais je ne pus trouver le fond. Je regardai : tout était sombre. Peut-être, en somme, y avait-il quelque relation entre ce trou et la roche broyée? Ce même projectile, qui avait brisé la roche, ne s'était-il pas ensuite logé dans le sol? La nuit tombante m'empêcha d'éclaircir mes doutes.

Après dîner, je descendis au village, chez Thomas Tremeer, un mineur intelligent, dans l'intention de lui demander aide.

— Savez-vous, lui dis-je, que la pierre orientale des Neuf-Vierges est brisée?

— Que dites-vous, monsieur! C'est du bien mauvais ouvrage qu'on a fait là : mais aujourd'hui, avec leur dynamite, ils ne respectent plus rien.

— Le dégât ne me semble pas résulter d'une explosion, mais du choc d'un projectile. Et si vous le voulez, Tom, nous irons demain matin nous en rendre compte par nous-mêmes; prenez seulement un pic, une sonde et deux cartouches de dynamite.

Le lendemain, dès l'aube, Tom vint me prendre et nous nous acheminâmes vers Penmor, devisant des choses du village. Mais à mesure que j'approchais, je devenais anxieux, et je laissai tomber la conversation.

Au bout de quelques instants, nous avions atteint le but de notre promenade. Tom examina la pierre en connaisseur et de suite affirma qu'elle n'avait point été brisée par de la dynamite, mais par le choc d'un projectile.

Il se mit en demeure d'agrandir la cavité que j'avais découverte, de façon à en trouver le fond. Ce n'était pas une petite besogne. Le roc était dur; il résistait au pic, Tom dut employer ses cartouches. A la longue, pourtant, il réussit à perforer un trou de 3 mètres de profondeur, dans lequel il introduisit sa sonde. Il ramena bientôt une petite boîte conique en acier, sur laquelle se voyait une adresse.

— Votre nom, monsieur, s'écria Tom. Voilà qui est bien étrange!

Mon nom, en effet, se lisait en toutes lettres. Je pensai à mon mystérieux correspondant et je racontai au mineur ma rencontre avec Aleriel. Il me regarda stupéfait, hochant plusieurs fois la tête. Evidemment il me crut fou, et le respect seul l'empêcha de me le dire. Cependant, je pris la boîte, la tournant et la retournant dans tous les sens. A la base du cône j'aperçus une sorte de cachet en plomb, que je défonçai, et dans l'intérieur je trouvai un cône en cristal d'environ 6 centimètres de diamètre. A travers le cristal, je vis deux lettres pliées. J'emportai chez moi cette précieuse trouvaille.

Là, je l'examinai à mon aise; c'était un beau bloc de cristal. Les lettres avaient dû y être plongées pendant qu'il était encore malléable. Et comme il était impossible de les retirer sans briser le bloc, je me résignai, armé d'une barre de fer, à le mettre en miettes.

Les lettres tombèrent à mes pieds. Chacune d'elles portait mon adresse, et, dans un coin, le mot *Aleriel*. J'ouvris la première, et je constatai qu'Aleriel, mon mystérieux correspondant de la Junfrau, me racontait la curieuse histoire d'une ancienne cité lunaire, qu'il avait visitée avec quelques compagnons.

LETTRE PREMIÈRE

UNE CITÉ RUINÉE DANS LA LUNE

Cône central du mont Aristarchus.

Comme nous approchions de votre satellite, la Lune, nous choisîmes le mont Arzachel, dans la grande chaîne des cratères, pour y opérer notre descente. Un spectacle de désolation grandiose et imposante s'offrit à nos yeux et frappa mes compagnons par sa calme majesté. Il faisait nuit. Les étoiles parsemaient le ciel sombre de points brillants. La Terre marchait comme un globe majestueux, éclairant de sa pâle lumière les précipices, les rochers et les pics du mont Arzachel. Soudain le Soleil se leva radieux au-dessus d'un des pics de Ptolémée; puis, peu à peu, tout s'éclaira; et au froid de la nuit succéda une chaleur accablante. Il faisait jour.

Nous venions de descendre de notre voiture aérienne sur les pentes abruptes d'Arzachel, lorsque un bloc de pierre parfaitement équarri attira mon attention.

« Est-ce là, demandai-je, un produit de la nature? On dirai plutôt quelque travail humain. »

Ezariel l'examina, et dit : « Peut-être (et nos sages le supposent), ce monde inanimé a-t-il été autrefois la demeure d'esprits intelligents et immortels, enfer-



LES VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS.

La boîte aux lettres (p. 283, col. 2.).

més dans une enveloppe matérielle. Est-ce seulement un monde mort, ruiné, détruit? Ces vastes et terribles chaînes de montagnes ne sont-elles que les témoins des terribles convulsions qui ont détruit la vie? »

Nous nous mîmes à chercher s'il ne restait point quelque être vivant, ou tout au moins des vestiges de l'intelligence des peuples qui avaient habité cette planète, mais c'est en vain qu'Arzachel fut pendant trois jours terrestres l'objet d'investigations minutieuses. Il était terrifiant de marcher sur un monde qui n'avait jamais peut-être connu la vie, ou qui du moins s'était éteint après l'avoir connu.

Ne trouvant rien sur Arzachel, nous gagnons Ptolémée : là encore, rien, absolument rien. Nous atteignons le golfe des Marées et le grand cirque de Copernic. Là, auprès du cône central de Copernic, je remarque une roche massive qui semble travaillée et en quelque sorte polie. Je m'en approche : je reconnais l'ouverture d'une caverne. J'entre, et, suivi de mes compagnons, portant des lumières, je m'enfonce dans ses profondeurs. Le long des parois étaient tracées des figures bizarres et curieuses, évidemment ciselées : c'étaient d'étranges hiéroglyphes gravés dans la pierre. Comment décrire ces cavernes lunaires et leurs sculptures? Elle avaient probablement été sauvées de la grande catastrophe, et représentaient sans doute des paysages de la surface lunaire, alors que les terres et les mers existaient encore et que des êtres vivants s'y agitaient. C'étaient les indices d'une civilisation certainement inférieure à la vôtre. Sur la Terre, je ne vois guère que les cités ruinées du Yucatan ou les vestiges des Péruviens qui puissent vous donner une idée de ces œuvres.

Après avoir photographié ces étranges dessins, nous sortons de la caverne. Nous devions trouver, nous semblait-il, tout autour, des traces de roches empilées, restes des murailles des vieilles citées lunaires.

Peut-être dans les âges à venir, les habitants des autres planètes viendront-ils errer sur la Terre, exa-

miner les ruines de Paris ou de Londres, les débris de la civilisation humaine, et rechercheront-ils quels êtres ont pu vivre sur la Terre et ce qu'elle pouvait être alors qu'elle portait des êtres vivants.

Ils étaient là, les murs massifs de la cité de Copernic, brisés et éparpillés par un cataclysme, mais indiquant que ces régions sauvages avaient autrefois connu la vie.

Nous gravissons Aristarchus et ses pics blancs, étincelant à la lumière du Soleil. Là encore, nous cherchons, et dans une gorge, sur le flanc d'un rocher, je découvre les restes d'une autre cité, mieux conservée que la précédente : longs murs de pierre blanche, terrasses brisées en maints endroits, débris de tours, rues vaguement indiquées au milieu des ruines, places, édifices cyclopéens. A travers de tous ces débris, des pierres taillées et sculptées, ornements des Sélénites.

Qu'étaient les Sélénites? Quelle était leur structure? Ressemblaient-ils aux hommes? Je ne pus trouver de réponse à ces questions. Les ombres s'abattirent soudain sur nous, les pics blancs devinrent



LES VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS.
J'arrivai bientôt dans une immense caverne (page 286, col. 1).

noirs, la Terre étincela au fond du ciel, et un froid intense enveloppa toutes choses. La nuit lunaire commençait. Adieu!

ALERIEL.

La seconde lettre d'Aleriel n'était pas moins curieuse, comme on va le voir.

SECONDE LETTRE

DANS LES RÉGIONS ANTARCTIQUES DE MARS

Mont Aristarchus sur la Lune.

Mon cher ami,

Je vais vous raconter une des choses les plus curieuses et les plus intéressantes que j'aie vues sur Mars; cela vous montrera les immenses ressources que la science met à la disposition de l'homme. Vos régions arctiques sont désertes, abandonnées aux ours et aux phoques; la domination de l'homme ne s'y étend pas encore. Vous ignorez presque complètement vos régions antarctiques, et vous connaissez certainement mieux celles de Mars que vous voyez dans vos télescopes avec leurs mers et leurs terres, tandis que personne ne peut dire si les régions antarctiques de la Terre sont couvertes par la mer ou par un continent.

Quand j'arrivai aux montagnes Michel, dans la zone antarctique de Mars, je fus frappé de la désolation de ces immenses espaces glacés. Après avoir dépassé une centaine de pics neigeux, présentant tous le même aspect sauvage, j'aperçus tout à coup au milieu d'une immense plaine de neige un point rougeâtre qui semblait couvert d'une certaine végétation. J'approchai avec curiosité de cette oasis, rencontrée au milieu d'un désert de glace. A mesure que j'avançais, l'air devenait moins froid, ou plutôt il m'arrivait des bouffées d'air chaud. Elles semblaient venir de ce point rougeâtre, qui maintenant m'apparaissait comme un immense cratère de volcan, assez semblable aux volcans terrestres ou aux cirques de

montagnes éteintes de la Lune. Je croyais assister à la manifestation d'une action volcanique. Pourtant je ne remarquai ni éruption, ni geyser, ni lave.

La nuit vint. La Lune de Mars, Phoibos, était à peine visible à l'horizon. Tout était sombre, sauf les étoiles au-dessus de nos têtes. Par une ouverture de la montagne, au centre de l'oasis chaude, filtrait un rayon lumineux, non pas une lumière rougeâtre de lave incandescente, mais une lumière blanche et fixe comme celle de l'électricité; elle paraissait sortir du sol. J'approchai, et je distinguai une immense ouverture béante donnant accès dans un tunnel qui s'enfonçait dans les profondeurs de Mars suivant une pente assez douce; tout autour fourmillaient des « Martiens » affairés.

La difficulté était d'entrer sans être vu, mais je remarquai que seules les parties basses de la caverne étaient éclairées, et que les rochers suspendus à une grande hauteur étaient dans une obscurité relative; je résolus de tenter l'aventure.

Je volai donc dans l'ombre droit sur le tunnel, et j'entrai... L'air devenait de plus en plus chaud à mesure que j'avançais. Je volai ainsi pendant plusieurs kilomètres, le tunnel s'enfonçait toujours de plus en plus profondément. Les foyers électriques devenaient de plus en plus nombreux et à leur clarté je vis les véhicules des « Martiens » descendre en grand nombre dans le tunnel et s'enfoncer dans l'intérieur de la planète; ce tunnel était en effet l'entrée d'une mine colossale.

J'arrivai bientôt dans une immense caverne de 1,000 mètres de haut et dont je ne pouvais apercevoir les limites; d'après le chemin parcouru, dans le tunnel, je pense que cette caverne se trouve juste sous la mer Arctique. Devant moi s'étendait un très vaste lac d'eau chaude à moitié bouillante, au milieu de laquelle coulait un flot de lave incandescente, ou plutôt de ce roc liquide qui, sur Mars, représente la lave terrestre. A travers ce lac s'étendait une immense chaussée sur laquelle se voyaient les véhicules martiens au repos. Je volai sur le lac et j'aperçus çà et là des bateaux électriques sillonnant ses eaux noires et bouillonnantes; de place en place, des espèces de phares éclairaient la scène de leurs feux électriques. Je suivis la ligne de la chaussée et j'arrivai finalement au rivage sur lequel s'élevait une ville resplendissante de lumière.

Il y avait là une foule de factoreries, de machines, de fonderies, de hauts fourneaux, empruntant leur chaleur aux courants de lave issus des profondeurs de la planète. L'air, au lieu d'être froid, comme à la surface, était tiède. Les usines travaillaient, et l'on pouvait voir les Martiens circuler dans la ville. C'était une admirable scène d'activité.

Ce qui se passait dans cette planète ne représentait-il pas ce qu'il adviendrait dans l'avenir dans les régions arctiques de la Terre? Elles sont aujourd'hui froides et gelées, l'homme n'y a point pénétré; mais si leur surface est dure et glacée, il ne s'ensuit pas que leurs profondeurs le soient aussi. Nay, Hécla et tous les geysers de l'Islande sont là pour nous démontrer l'existence d'un feu dont la chaleur est capable de fondre tous les métaux de Birmingham.

Sur la Terre, vous laissez ces régions arctiques désertes et stériles, parce que vous ne voyez que la surface froide et glacée; les Martiens sont plus sages. Leurs régions arctiques sont plus froides que celles de la Terre, mais ils ont trouvé la chaleur dans les entrailles de la planète. A quelques kilomètres sous la Sibérie ou le Labrador sont des régions chaudes où l'homme peut facilement habiter. A 50° de latitude nord, sur la Terre, des mineurs m'ont affirmé que, pendant les hivers les plus rigoureux, alors que le sol est gelé et couvert de neige, ils étaient obligés pour travailler d'ôter leurs vêtements, tant la chaleur était forte. Pourquoi ne pas utiliser cette chaleur souterraine? Pourquoi craindre l'épuisement de vos mines de houille? La chaleur de la Terre seule, dépasse de beaucoup celle que pourraient fournir toutes vos mines réunies. Mais vous n'essayez pas de l'utiliser, pas plus que cette force immense développée chaque jour par les marées de vos océans.

Dans ces mêmes régions, non loin des montagnes Michell, dans la contrée accidentée de la terre de Cassini, j'ai vu maints autres spectacles non moins étonnants, qui sont comme l'expression de l'empire immense exercé par les Martiens sur la nature, empire que l'homme acquerra certainement dans l'avenir, grâce au progrès scientifique. En approchant de la terre de Cassini, dans les régions plus tempérées de Mars, je remarquai d'immenses statues, quelquefois hautes d'une centaine de mètres. Frappé d'étonnement, je les examinai avec attention; c'étaient des collines naturelles sculptées et travaillées. Ici elles représentaient une gigantesque figure, dont la tête était ceinte d'une couronne à l'intérieur de laquelle s'élevait une petite ville; une autre était un arbre et sur chaque feuille les Martiens avaient construit une maison; deux pics d'une des collines avaient été sculptés en forme de mains et dans chacune d'elles était une maison. Les anciens habitants des bords de l'Ohio avaient déjà eu cette idée, rendant propre à leur usage les objets que la nature leur offrait. Si les anciens Américains avaient conquis la Terre, nul doute que leur idée ne se fût répandue et vos plaines présenteraient aujourd'hui l'aspect de la terre de Cassini, mais les vainqueurs sont les Européens et l'idée américaine n'a pas eu de suite.

Je vis aussi une foule de travaux admirables, d'immenses canaux, des routes. Les côtes, arrondies, avaient été débarrassées de leurs promontoires par les explosifs.

ALERIEL.

(*à suivre.*)

LE BENZHYDROL. — Le benzhydrol $(C^6H^5)^2$ CH. OH est un alcool secondaire qui naît de la réaction de la potasse alcoolique sur le benzophénol. Ce liquide mobile est inattaquable par la potasse alcoolique à 200°, et, à 180°, il est converti en éther benzhydrolique par l'acide sulfurique étendu.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 mars 1889

— *Correspondance.* 1° Travail de M. Guignard sur les cryptogames. 2° Propositions relatives à l'existence d'un fluide gazeux universel. 3° Étude des lacs, sous le rapport de la température régnante à de grandes profondeurs, par M. Forel. 4° M. Ern. Fournier, capitaine de vaisseau, indique aux navigateurs un moyen de se garer des cyclones en tirant parti des observations barométriques. 5° Un ancien conducteur des ponts et chaussées propose un appareil destiné à améliorer le chenal des rivières, d'après les lois d'écoulement des cours d'eau. 6° Viennent ensuite : une note sur la chaîne d'arpenteur, un procédé pour augmenter la vitesse des navires à hélice, un essai de M. Poincaré pour expliquer mécaniquement le principe de la thermodynamique, etc.

— *Suppression de la douleur dans les maladies.* MM. Dujardin-Beaumetz et Bardet communiquent des obserservations démontrant que l'*exalgine*, qui est un poison énergique, lorsqu'elle est administrée à faible dose, fait disparaître la douleur sans détruire la sensibilité. Cet agent a une action plus puissante que l'antipirine; il est antiseptique, antithermique et analgésique.

— *Fixation de l'azote.* M. Berthelot lit un travail concernant la fixation de l'azote dans l'oxydation lente des matières organiques, notamment l'éther.

— *Thermochimie.* Le même savant entre dans des détails intéressants sur la chaleur de formation relative à l'hydrogène antimonié et en tire la conclusion suivante : Dans la formation d'un composé, l'énergie de chaleur développée est supérieure à celle qu'absorbe le composé dans l'acte de la combinaison,

— *La géologie algérienne.* Un jeune professeur d'Alger a envoyé un travail sur la constitution géologique du département d'Oran. Le terrain de cette région est constitué comme le terrain des Cévennes.

— *Les kystes du cerveau.* M. Verneuil a présenté, de la part du Dr Lannelongue, des considérations sur la présence de certains kystes dans le cerveau. L'observation relatée est une véritable curiosité et laisse entrevoir la guérison de cette affection par le moyen de la trépanation.

— *Jet d'eau monstre.* M. Bechmann, ingénieur en chef des eaux de la ville de Paris, présente par l'intermédiaire de M. Troost une note sur l'éclairage des fontaines jaillissantes de l'Exposition.

— *Solubilité des sels.* A une température donnée, un même sel, d'après M. Lechatellier, peut avoir deux coefficients distincts de solubilité. En signalant ce fait, M. Boscosne, savant hollandais, avait donné une courbe de solubilité dont les données, reprises par M. Lechatellier, lui ont fait trouver deux courbes qui se coupent brusquement à la température de 30 degrés.

— *Les ravages d'un insecte.* Le directeur de l'Ecole des sciences d'Alger a fait un tableau déplorable des ravages causés sur les hauts plateaux par un insecte qui attaque les grains. L'année dernière cet insecte a causé des dégâts considérables.

— *Statistique de la population.* Un ouvrage important a été présenté par M. Larrey. C'est le *Mouvement comparé de la population* à Marseille, en France et dans les États d'Europe, par le Dr H. Mireur. Tout le monde sait que la population de la France reste preque stationnaire, tandis que dans les autres pays, l'Allemagne, l'Angleterre, etc., la population croît rapidement.

A Marseille, dans l'espace de vingt ans, le taux de la natalité est tombé de 32 pour 1,000 et par an, à 28,8, et celui de la mortalité s'est accru de 29,4 à 31,0. Nous résumons les conclusions de M. Mireur : Le taux de la natalité, en France, qui était de 32,3 pour 1,000 est descendu à 24,6 de 1880 à 1885. D'autre part le taux de la mortalité s'est abaissé de 28,4 à 22,4. Tandis qu'on ne compte plus que 24,6 naissances par an et par 1,000 habitants en France, le nombre en est en moyenne de 34,1 dans les autres États d'Europe. Pour l'ensemble des États d'Europe, la moyenne de la natalité étant de 34,1 par an et par 1,000 habitants, et celui de la mortalité de 26,2, il existe en faveur du premier taux une différence de 7,9, laquelle se traduit par une augmentation de population de 8 pour 1,000 individus et par an à l'étranger, tandis que l'augmentation n'est en France que de 2 pour 1,000 individus... « Plus d'illusion possible! S'il est vrai que la destinée des nations dépende moins désormais de la valeur individuelle que du nombre de leurs défenseurs, notre patrie est en réel danger. C'est donc à notre génération que tient son salut, qu'incombe la lourde tâche de son relèvement. Oserions-nous hésiter?... L'avenir, la paix, l'honneur de nos enfants, la prospérité de la France, tout nous convie à cette grande œuvre patriotique et nationale. »

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

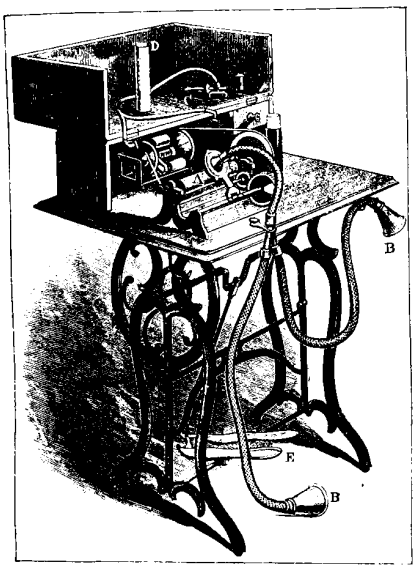
Les découvertes scientifiques dans les Western-Territories. — Les chemins de fer américains, en traversant des contrées fermées à la civilisation, ont permis aux naturalistes des États-Unis d'enrichir la science de nombreuses et intéressantes données. Les *Western-Territories* ont notamment fourni une ample et riche moisson. Là, dans le primaire, on a trouvé des reptiles inconnus; dans le secondaire, des mammifères, des oiseaux munis de dents, des reptiles volants et de nombreux genres de l'ordre des dinosauriens, le plus curieux de ceux qu'à révélés la paléontologie. Dans le tertiaire, on a rencontré des mammifères dont les uns ont établi des liens avec ceux de l'ancien continent et dont quelques autres, comme le *Brontotherium* et le *Dinoceras* ont présenté des types isolés tout à fait étranges.

Sur l'espace occupé aujourd'hui par le haut plateau compris entre les montagnes Rocheuses et la chaîne du Wahratch, il y a eu autrefois de vastes lacs sur les bords desquels se sont succédé plusieurs générations de grands quadrupèdes. L'époque éocène a vu le règne du *Coryphodon*, puis celui du *Dinoceras*, puis celui du *Diplacodon*.

Après les temps éocènes, le sol s'est soulevé, l'eau des anciens lacs s'est déplacée et des êtres nouveaux sont arrivés. Dans le miocène, on a reconnu également trois âges : celui du *Brontotherium*, celui de l'*Oreodon*, celui du *Miohippus*. On a aussi constaté une faune pliocène bien distincte de celle du miocène et de celle du quaternaire.

Les animaux vertébrés des *Western-Territories* ont été étudiés particulièrement par MM. Leidy, Marsh, Cope, Osborn et Scott.

Le graphophone. — Le graphophone du professeur Graham Bell et de M. Summer Tainter, dont nous avons déjà parlé dans les nos 7 et 9, est un instrument semblable au phonographe. Comme lui, il inscrit la voix, la musique et autres sons sur des cylindres de cire et les reproduit par des plaques vibrant sous l'action d'un stylet. Ainsi qu'on peut s'en convaincre à la seule inspection de notre figure le graphophone présente l'aspect d'une machine à coudre, et le mécanisme au lieu d'être mû par un électro-aimant, comme dans le phonographe, est actionné à l'aide d'une pédale. La cire qui enregistre la parole est d'une composition noire, étendue à la sur-



face de cylindres en carton D, qui glissent ensuite sur un axe tournant. A la surface de la cire vient affleurer un stylet tranchant, actionné par les vibrations du diaphragme, de façon à entamer la cire et à graver la parole. Il en résulte une spirale dont la trace se trouve plus ou moins profondément marquée suivant l'intensité du son. Il est bien évident qu'un second stylet parcourant cette ligne sera forcé d'en suivre les ondulations, fera par conséquent vibrer le diaphragme auquel il est lié, et reproduira le son original. Sur la figure nous voyons en A le diaphragme disposé sur le cylindre de cire. Deux tubes flexibles terminés par les embouchures B transmettent le son au diaphragme, qui se met à vibrer. La révolution du cylindre inscripteur est obtenue au moyen des pédales E. Quand il s'agit de faire répéter au cylindre de cire ce qu'on lui a confié, le diaphragme A est enlevé et remplacé par un second diaphragme reproducteur, qui est muni d'un tube bifurqué C dont on applique les deux branches aux oreilles. Le stylet attaché au centre de ce dernier diaphragme va suivre la ligne tracée par le premier, fait vibrer le diaphragme, et les sons originaux arriveront aux oreilles de l'auditeur.

Un cas de folie curieux. — Un jeune homme qui passait boulevard Poissonnière, le 10 janvier, vers onze heures du soir, s'arrêta tout à coup et se dévêtit; après quoi, il fit un paquet de ses vêtements et continua son chemin en dansant. Des agents ne tardèrent pas à l'arrêter, mais ne découvrirent dans ses vêtements aucun papier pouvant établir son identité. On le questionna; il ne répondit pas et se contenta de faire des gestes. Il paraissait être privé de la parole.

On le conduisit à l'infirmerie du Dépôt.

M. Garnier, médecin en chef, a écrit sur la folie particulière de cet individu un rapport dans lequel il déclare que ses mouvements sont ceux d'un singe. Tout ce qui l'entoure lui paraît nouveau. Quoi qu'on lui présente, il le considère avec une grande curiosité. Il est doux et il obéit au geste quand il le comprend. Il mange avec une grande gloutonnerie; il ne paraît pas discerner la qualité des aliments, qu'il avale avec une manière de grognement par lequel il exprime sa satisfaction. C'est le cas de folie le plus bizarre que l'on ait vu.

M. Garnier compte soumettre à une observation prolongée ce sujet extraordinaire.

L'huile de maïs. — Une industrie nouvelle vient de se créer à Saint-Louis (États-Unis). C'est la fabrication de l'huile de maïs. Nous avions déjà l'huile de coton, nous allons déguster bientôt l'huile de maïs.

On a reconnu qu'un hectolitre de grains de maïs distillés convenablement donne un peu plus de douze litres d'une huile claire de bon goût et d'une jolie couleur d'ambre; les tourteaux constituent, on le sait, une excellente nourriture pour le bétail.

Cette nouvelle industrie agricole n'a rien de rassurant, quand on songe aux prodigieuses quantités de maïs que produisent les Etats-Unis, quantités si considérables, que dans certaines provinces, le maïs (paille et grain) sert de combustible.

Correspondance.

M. E. R. — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

M. F. L. — Écrivez au bureau de l'Exposition.

M. Marfelin H., *à Mézières*. — 1° Non. 2° Le chlore est simplement un irritant, provoquant la suffocation et les quintes de toux. 3° Certainement. 4° Impossible.

M. Charles Decœur. — Nous ne pouvons insérer l'article.

M. Balay, *à Mirecourt*. — Nous le ferons probablement.

N° 1789. — Voyez la correspondance du n° 67.

M. Le Boucher, *à Rouen*. — 1° Consultez nos tables des matières. 2° Suivez attentivement nos recettes, vous trouverez prochainement la réponse. 3° Adressez-vous aux marchands de couleurs.

M. Picardeau. — Écrivez à Baudry, 15, rue des Saints-Pères.

M. H. F., *à Épinal*. — 1° Il faut un outillage spécial. 2° Nous n'en savons rien.

M. B., *à Bruxelles*. — Nous ne pouvons vous expliquer ces effets d'optique, ne les ayant pas vus.

M. Georges, *à Paris*. — Prenez la définition de Ganot.

Le Gérant : P. Genay.

Paris. — Imp. Ve P. Larousse et Cie, rue Montparnasse, 19.

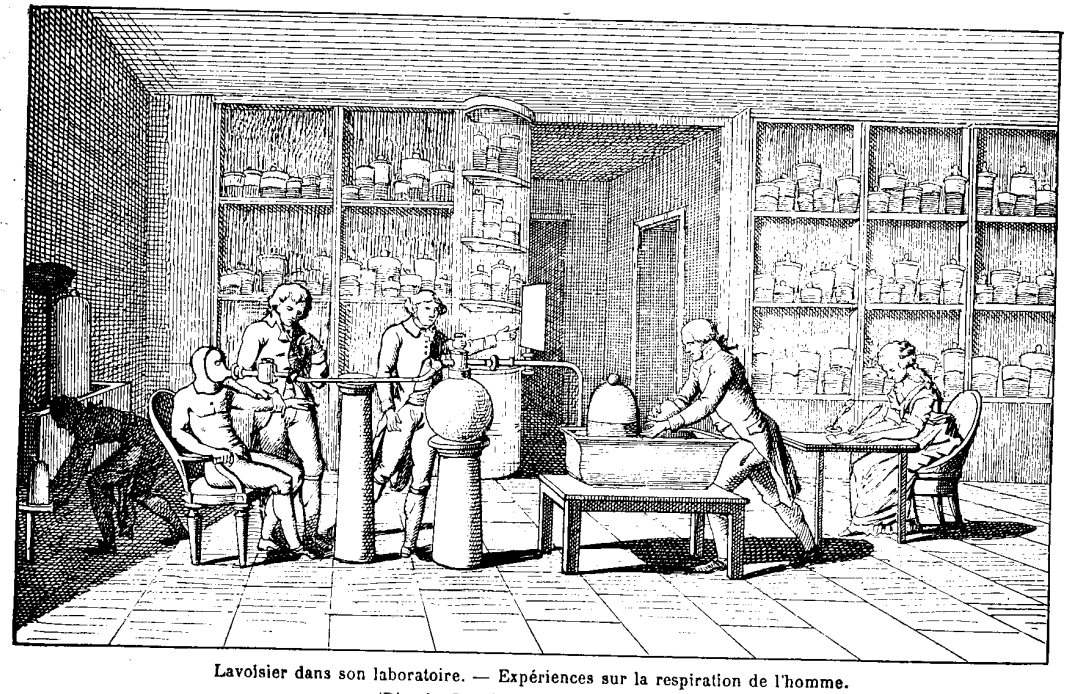
BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

LAVOISIER

Malgré la gloire qui environne le nom de Lavoisier, la vie du créateur de la chimie moderne n'a été l'objet d'aucune étude approfondie. Sauf ce que les courtes biographies de Lalande, de Fourcroy et de Cuvier nous ont appris, on ne sait rien de son existence si bien remplie et toute dévouée à la recherche de la vérité. On ignore ses vertus privées, son civisme, sa philanthropie intelligente, les services qu'il a rendus à son pays comme académicien, économiste, agriculteur et financier.

M. Edouard Grimaux, professeur à l'Ecole polytechnique, a comblé cette lacune, en mettant à profit les papiers de Lavoisier conservés dans la famille de l'illustre savant aussi bien que dans les archives publiques. L'ouvrage qu'il vient de publier (1) est, semble-t-il, définitif.

La famille de Lavoisier est originaire de Villers-Cotterets. Antoine Lavoisier, mort en 1629, était un simple postillon, chevaucheur des écuries du roi; son



Lavoisier dans son laboratoire. — Expériences sur la respiration de l'homme.
(D'après *Lavoisier*, par Ed. Grimaux.)

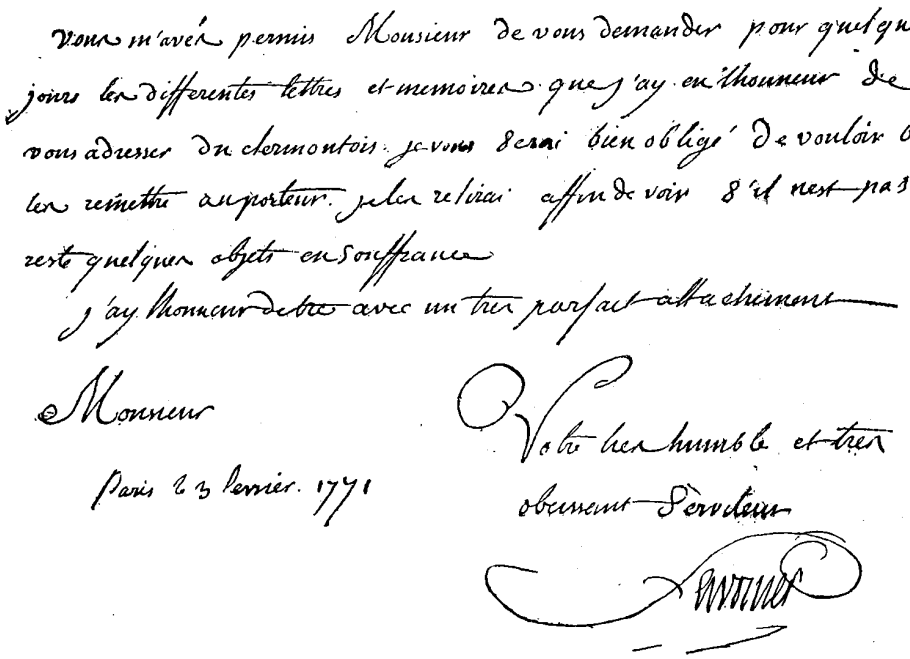
fils fut maître de poste, et ses descendants s'élevèrent peu à peu dans la hiérarchie sociale. L'un d'eux occupait à la fin du XVIIe siècle les fonctions de procureur au bailliage de Villers-Cotterets. Marié en 1705 à Jeanne Waroquier, fille d'un notaire de Pierrefonds, il envoya son fils Jean-Antoine faire ses études à la Faculté de droit de Paris et y prendre le titre d'avocat.

Jean-Antoine, né en 1713, succéda en 1741 à son oncle Waroquier, procureur au parlement de Paris et de son mariage avec Mlle Emilie de Punctis, fille de l'avocat Clément Punctis, naquit, le 16 août 1743, celui qui devait s'immortaliser dans la science : Laurent-Antoine Lavoisier. L'enfant fit de brillantes études au collège Mazarin. Il eut d'abord l'amour des lettres et rêva la gloire de l'écrivain, mais dès son année de philosophie il prit le goût des sciences. Avocat au parlement, il n'en étudia pas moins les mathématiques et l'astronomie avec le savant abbé de La Caille, la botanique avec Bernard de Jussieu, la minéralogie avec Guettard. De plus, il suivait au Jardin du Roi les cours de Rouelle et s'exerçait dans le laboratoire de ce professeur aux manipulations chimiques. Au milieu de ces études variées, il cherchait sa voie; d'abord, à vingt ans, il semble se vouer surtout à l'étude des mathématiques, en même temps qu'il est attiré par la météorologie. Dès ce moment, il commence dans sa maison du Four-Saint-Eustache les observations barométriques qu'il devait poursuivre toute sa vie avec la plus grande régularité; il fait de nombreuses excursions, et en 1765 il présente à l'Académie des sciences des recherches originales sur les différentes espèces de gypse, recherches qui inaugurèrent la longue série de mémoires dont il en-

(1) *Lavoisier*, par Ed. Grimaux, Paris, Félix Alcan, éditeur 1 vol. in-8 avec gravures hors texte.

richit pendant trente ans les recueils de la Compagnie. Après ce travail, il fut quelque temps détourné des recherches de chimie par des études sur l'éclairage des rues de Paris. Ce sujet avait été mis au concours par l'Académie, et Lavoisier remporta le prix (1766). Il s'était enfermé dans sa chambre qu'il avait fait peindre en noir et il y était resté plus de six semaines sans voir d'autre lumière que celle des lampes sur lesquelles il expérimentait. Bientôt après, il donna un *Mémoire sur les couches des montagnes*, et plusieurs études moins importantes sur le tonnerre, les aurores boréales, le passage de l'eau à l'état de vapeur, etc. Enfin, en 1768, à l'âge de vingt-cinq ans, il entra à l'Académie des sciences.

Comme il désirait se livrer avec indépendance aux recherches scientifiques, il sollicita et obtint en 1769 une place de fermier général, dont les revenus devaient lui permettre de subvenir aux dépenses de ses travaux. Non content de remplir ponctuellement ses fonctions, il s'efforça de perfectionner les rouages de l'administration et de rendre moins onéreuse la perception des impôts. Chargé de l'administration des fermes du Clermontois, il délivra les Juifs d'un impôt vraiment odieux : les Juifs obligés de traverser le



Fac-similé d'une lettre de Lavoisier. (Extrait de *Lavoisier*, par Ed. Grimaux.)

Clermontois devaient, en effet, payer un droit dit de *pied fourchu*, qui les assimilait aux porcs !

Quelques années plus tard, Lavoisier fut nommé inspecteur général des poudres et salpêtres : ses recherches sur la poudre permirent l'introduction de plusieurs réformes importantes.

La chimie, appliquée à l'agriculture, occupait aussi Lavoisier; il possédait et cultivait 240 arpents de terre, et il améliora tellement les procédés de culture qu'en neuf ans la production de sa terre avait doublé. Lors de la convocation des états généraux, Lavoisier, nommé député suppléant, soumit à l'Assemblée le 21 novembre 1789 un compte rendu des opérations de la Caisse d'escompte, à laquelle il avait été attaché en 1788. Déjà, il avait présenté en 1787 à l'Assemblée provinciale de l'Orléanais des projets relatifs à la fondation de caisses d'escompte, d'épargne, de retraite et d'assurance pour toute la généralité d'Orléans. En 1790, il prit part aux travaux de la commission du système métrique. Enfin, en 1791, il proposa pour la perception de l'impôt un plan dont la Constituante vota l'impression.

Ce savant si utile à son pays, si riche de gloire, si intègre même, finit pourtant sa vie sur l'échafaud révolutionnaire. La ferme générale avait soulevé non sans raison des haines passionnées, et Lavoisier ne fut pas épargné, bien qu'il fût indemne de tout reproche.

C'est le 5 mai 1794 que Dupin présenta à la Convention un réquisitoire qui aboutit au renvoi des fermiers généraux devant le tribunal révolutionnaire comme coupables de concussion.

Le 7 mai, Lavoisier subit un interrogatoire, et le 8 il comparut avec ses coaccusés devant le tribunal. Mais laissons la parole à M. Grimaux.

La condamnation n'était pas douteuse; les jurés,

disons-le pour l'honneur de l'humanité, étaient sans doute convaincus de la culpabilité des fermiers généraux, proclamée par le rapport de Dupin et par le décret de la Convention après un examen de comptes qui avait duré plus de cinq mois. Mais le tribunal révolutionnaire n'avait pas le moyen de frapper des crimes de concussion commis avant la Révolution. Quel article de loi pouvait être invoqué contre les fermiers généraux, à quel titre demander une condamnation? Le génie retors de Coffinhal, ancien procureur au Châtelet, suppléa au silence de la loi par la forme qu'il donna aux questions posées au jury :

« A-t-il existé un complot contre le peuple français tendant à favoriser par tous les moyens possibles les ennemis de la France, en exerçant toute espèce d'exactions et de concussions sur le peuple français, en mêlant au tabac de l'eau et *des ingrédiens nuisibles à la santé des citoyens*, en prenant 6 et 10 pour 100, tant pour l'intérêt des différents cautionnements que pour la mise des fonds nécessaires à l'exploitation de la ferme générale, tandis que la loi n'en accorde que quatre, en retenant dans leurs mains des fonds qui devaient être versés au trésor national, en pillant et volant par tous les moyens possibles le peuple et le trésor national, pour enlever à la nation des sommes immenses et nécessaires à la guerre contre les despotes soulevés contre la République et les fournir à ces derniers? »



LAVOISIER.
D'après une gravure de Mlle Brossard-Beaulieu.
(Extrait de *Lavoisier*, par Ed. Grimaux.)

Ainsi Coffinhal avait l'infamie d'accuser, sans aucun indice, les fermiers généraux de complicité avec l'étranger, crime digne de la mort; il inventait des accusations nouvelles dont ne parlaient ni le rapport de Dupin ni le réquisitoire de Fouquier, et, dédaigneux de toute vraisemblance, prétendait que les intérêts abusivement prélevés avant 1780 privaient la nation des sommes nécessaires à la guerre de 1794.

Le jury à l'unanimité déclara les accusés coupables; l'heure pressait, les charrettes attendaient la fournée des condamnés pour les conduire à la place de la Révolution. La hâte des juges était telle que la déclaration du jury ne fut pas inscrite sur la minute du jugement, comme on peut le constater encore sur la pièce originale. Dobsen relèvera ce fait lors du procès de Fouquier-Tinville.

Coffinhal prononça le jugement : « La déclaration du jury portant qu'il est constant qu'il a existé un complot contre le peuple français tendant à favoriser, de tous les moyens possibles, le succès des ennemis de la France;...

« Que Clément Delaage, Danger-Bagneux, Paulze, Lavoisier (suivent les noms des autres fermiers généraux) sont tous convaincus d'être auteurs ou complices de ce complot;

« Le tribunal, après avoir entendu l'accusateur public sur l'application de la loi, condamne les susnommés à la peine de mort, conformément à l'article 4 de la première section du titre Ier de la cinquième partie du code pénal dont il a été fait lecture, lequel est ainsi conçu : *Toute manœuvre, toutes intelligences avec les ennemis de la France tendant, soit à faciliter leur entrée dans les dépendances de l'empire français, soit à leur livrer des villes, des forteresses, ports, vaisseaux, arsenaux ou magasins appartenant à la France, soit à leur fournir des secours en soldats, argent, vivres ou munitions, soit à favoriser d'une manière quelconque le progrès de leurs armes sur le territoire français ou contre les armées de force de terre ou de mer, soit à ébranler la fidélité des officiers, soldats ou des autres citoyens envers la nation française, seront punis de la peine de mort.*

« Déclare les biens des condamnés acquis à la République;

« Ordonne qu'à la diligence de l'accusateur public, le présent jugement sera exécuté dans les vingt-quatre heures. »

C'est au moyen de cet article de loi que le tribunal frappait ses victimes; c'est celui qu'on avait invoqué pour conduire les dantonistes à l'échafaud.

L'arrêt étant prononcé, les condamnés furent ramenés à la Conciergerie. L'huissier Nappier signifia le jugement au concierge Richard et lui remit vingt-huit décharges individuelles, rédigées à la hâte et peut-être d'avance, et les vingt-huit condamnés furent abandonnés au bourreau. Les charrettes s'emplirent et s'acheminèrent vers la place de la Révolution; à cette dernière heure, ceux que la mort allait frapper restèrent silencieux. Seul Papillon d'Auteroche, voyant sur son passage la foule en carmagnole, dit dédaigneusement par allusion à la confiscation de ses biens : « Ce qui me chagrine, c'est d'avoir de si déplaisants héritiers. »

Ils furent exécutés dans l'ordre de leur inscription sur l'acte d'accusation; Lavoisier vit tomber la tête de Paulze, son beau-père et son ami, puis fut exécuté

le quatrième. Tous subirent dignement la mort, sans faiblesse; les injures de la populace leur furent épargnées; le peuple, loin de les insulter semblait plutôt les plaindre. Il était cinq heures et l'huissier rédigeait, impassible, ses procès-verbaux d'exécution : « Je me suis transporté en la maison de justice dudit tribunal pour l'exécution du jugement rendu par le tribunal ce jourd'huy contre Lavoisier, qui le condamne à la peine de mort, et de suite je l'ai remis à l'exécuteur des jugemens criminels et à la gendarmerie, qui l'ont conduit sur la place de la Révolution, où, sur un échafaud dressé sur ladite place, ledit Lavoisier, en notre présence, a subi la peine de mort. »

Ainsi mourut Lavoisier; ses restes furent jetés au cimetière de la Madeleine, le silence se fit autour de son nom; seuls, quelques amis purent exhaler leurs regrets dans l'intimité. Le lendemain Lagrange disait à Delambre : « Il ne leur a fallu qu'un moment pour faire tomber cette tête, et cent années peut-être ne suffiront pas pour en reproduire une semblable. » Pour toute oraison funèbre, les insultes des journaux; l'un deux opposait le sang qui ruisselait sur l'échafaud *aux lits de pourpre sur lesquels les fermiers généraux étendaient leur mollesse.*

Quelques jours après, la *Décade philosophique*, faisant l'éloge de l'*Instruction sur la fabrication du salpêtre*, dont on venait de donner une seconde édition, n'osait rappeler le nom de l'auteur, au moment même ou Carny utilisait, pour la défense nationale, les procédés de raffinage rapide du salpêtre dus à Lavoisier.

En présence de cette marche fatale des événements qui, par degrés insensibles, conduisit Lavoisier de la prison du Port-Libre à l'échafaud du 19 floréal, on se demande avec angoisses si le dévouement d'amis puissants n'aurait pu conserver cette précieuse existence; on cherche des responsabilités, et l'histoire a le droit de reprocher leur inertie aux hommes de science qui avaient fréquenté Lavoisier, qui connaissaient la puissance de son génie, la noblesse de son caractère. Quelles démarches ont tenté pour le sauver ses anciens amis qui siégeaient à la Montagne et faisaient partie du club des Jacobins? Mme Lavoisier était-elle injuste, dans l'irritation de sa douleur, en accusant les savants de la mort de son mari, et Lalande pensait-il à quelque rival de Lavoisier quand il écrivait cette phrase énigmatique : « Son crédit, sa réputation, sa fortune, sa place à la Trésorerie lui donnèrent une prépondérance dont il ne se servait que pour faire le bien, mais *qui n'a pas laissé de lui faire bien des jaloux. J'aime à croire qu'ils n'ont pas contribué à sa perte?* »

Pendant cinq mois, du 4 frimaire au 19 floréal, aucun des élèves ou des collaborateurs de Lavoisier n'intervient en sa faveur : ni Monge, que ses rapports avec Robespierre compromettront après le 9 thermidor; ni Hassenfratz, dont Lavoisier avait soutenu la candidature à l'Académie, et qui était devenu un des membres actifs du club des Jacobins, ni Guyton de Morveau, qui, aux jours de prospérité, lui adressait tant de lettres amicales; ni Fourcroy, qui, par sa conduite ambiguë et timorée, s'attirera l'accusation injuste et sanglante d'avoir demandé la mort de son maître.

Certes, ce fut là une calomnie, œuvre d'un ennemi personnel, et aucun document ne permet de trouver à cette imputation le moindre indice de vérité.

« Pendant sept années où nous l'avons connu, dit M. Chevreul, jamais il ne s'est présenté une circonstance de nature à nous le faire juger défavorablement; comme homme public ou comme homme privé, il eut de nombreux amis qui lui restèrent fidèles. »

« Il fut accusé, dit Thibaudeau, d'avoir précipité vers l'échafaud ou laissé périr des savants qui étaient au premier rang de la carrière. Je voyais Fourcroy tous les jours, jamais je n'ai surpris une parole, un sentiment capable d'ébranler la haute estime que j'avais autant pour son caractère moral que pour ses grands talents. »

L'histoire nous le fait juger moins favorablement.

Plein de vanité et d'ambition, avide d'occuper le premier rang, — et il l'occupa après la mort de Lavoisier, — Fourcroy dut sa haute fortune à la vivacité de son intelligence, à la facilité de sa parole, à l'art avec lequel il présenta les doctrines de la chimie pneumatique, à laquelle il s'était rallié en 1786. Chimiste de second ordre, il fut professeur sans égal. Par son enseignement, par ses remarquables écrits, le *Système des connaissances chimiques*, le *Dictionnaire de chimie* et l'*Encyclopédie méthodique*, il eut une influence capitale sur la diffusion des idées nouvelles il serait injuste de le méconnaître; mais sa réputation ne fut qu'un reflet de la gloire du maître, et les historiens, en les mettant sur le même plan, ont confondu le vulgarisateur habile et le génie créateur.

Tandis que Lavoisier était tout entier à son rôle plus obscur de membre des commissions scientifiques, Fourcroy s'avançait dans la carrière politique. Nommé à la Convention en 1793, il entrait immédiatement au Comité d'instruction publique, où il contribuait à la suppression de l'Académie des sciences, que défendait en vain Lavoisier soutenu par Lakanal et Grégoire. Partout son ardent civisme demandait des épurations : à l'Académie des sciences, à la Société de médecine, au Lycée de la rue de Valois. « Caractère faible, dénué de toute espèce de ressort », dit M. Chevreul; « plein de versatilité », suivant Grégoire, son collègue au Comité d'instruction publique, Fourcroy était de ces gens qui, sans conviction profonde, sont en temps de révolution menés tour à tour par l'ambition et par la peur. Asservi au pouvoir, il fut jacobin fougueux et courtisan de Bonaparte; le 18 frimaire an II (8 décembre 1793), pendant le scrutin épuratoire au club des Jacobins, il faisait étalage de ses sentiments de civisme, et, quinze ans après, il mourait de chagrin parce qu'il croyait avoir encouru la disgrâce de Napoléon.

Cependant il ne manquait pas de vertus privées; pendant la Terreur, il sauva le chimiste Darcet, et eut la délicatesse de le lui laisser ignorer; il prit une part active aux grands travaux du comité d'instruction publique, mais la faiblesse de son caractère l'a empêché de tenter des démarches qui eussent pu le

compromettre. Il l'avoue lui-même quand, dans l'éloge de Lavoisier, il s'écrie : « Reportez-vous à ces temps affreux... où la terreur éloignoit les uns des autres même les amis, où elle isoloit les individus des familles jusque dans leur foyer, où la moindre parole, la plus légère marque de sollicitude pour les malheureux qui vous précédoient dans la route de la mort, étoient des crimes et des conspirations. »

C'est donc bien la peur qui a retenu Fourcroy, et on ne saurait, pour l'excuser, admettre avec M. Chevreul que toute démarche pour sauver Lavoisier eût été inutile. Certes, à la dernière heure, le jour du jugement, il était trop tard; mais la mort de Lavoisier n'a pas été un de ces coups de foudre qu'on ne pouvait prévoir; des dévouements puissants, des amitiés ardentes auraient eu le temps de se montrer. Si les membres de la Convention, amis ou disciples de Lavoisier, s'étaient réunis pour agir auprès de Robespierre, du comité de salut public, du comité de sûreté générale ou du rapporteur Dupin, s'ils avaient rappelé les grandes découvertes de Lavoisier, les services rendus à la patrie, signalé les progrès réalisés dans la production du salpêtre et la fabrication de la poudre, s'ils avaient hautement déclaré qu'il était urgent de le mettre en réquisition pour le service de la République, qui dit que leurs voix n'auraient pas été écoutées? Borda, suspect comme ex-noble, Haüy, prêtre insermenté, ont protesté contre l'arrestation, et Monge, et Hassenfratz, et Guyton, et Fourcroy sont restés silencieux! Hallé et les autres membres du bureau de consultation témoignent en faveur de la grande victime, même auprès du tribunal révolutionnaire, et aucun conventionnel ne se joint à eux! Dupin promet à Pluvinet, homme obscur, d'arracher Lavoisier au supplice, et il aurait été rebelle aux instances de ses collègues de la Convention! Lavoisier n'aurait-il pu être sauvé quand il a suffi d'un désir de Robespierre pour que Fouquier-Tinville effaçât de son acte d'accusation le fermier général Verdun?

Tel est le récit que fait M. Grimaux des derniers moments de Lavoisier.

Une pareille fin est d'autant plus déplorable que l'œuvre scientifique de Lavoisier est de premier ordre et que cet illustre Français a fait faire à la science chimique d'immenses progrès après l'avoir créée. Sa principale découverte est celle de l'oxygène. Pour arriver à cette découverte, Lavoisier prit une cornue contenant du mercure, et mit le col en communication avec une éprouvette en partie pleine d'air; il nota la hauteur du mercure dans l'éprouvette, puis chauffa pendant douze jours celui de la cornue. Il vit alors la surface du métal chauffé se couvrir de lamelles rouge orangé; c'était de l'oxyde rouge de mercure. Après le refroidissement, il mesura la hauteur de l'air dans l'éprouvette, et constata que l'air avait diminué d'environ 1/6. Lavoisier vit une bougie allumée s'éteindre dans le gaz de l'éprouvette et les animaux y mourir; il donna le nom d'azote au gaz qui restait après l'opération, nom impropre qu'il a cependant conservé. Puis il prit l'oxyde rouge de mercure et le chauffa dans une cornue, qui bientôt ne contint plus que du mercure métallique, après un dégagement de gaz incolore, dans lequel un charbon allumé brûlait à la façon du phosphore. De là il conclut que l'air était formé de deux gaz : l'un, l'azote, impropre à la combustion et à la vie; l'autre, l'oxygène, agent indispensable de ces deux phénomènes. Lavoisier parvint même à reconstituer l'air ordinaire en mélangeant en proportions convenables les deux gaz qu'il avait isolés. Puis, multipliant les expériences, il reconnut que l'oxygène entre dans la composition des acides et des bases, et ce fait, d'une portée immense, le conduisit à établir, avec Guyton de Morveau, une nomenclature chimique aussi simple que facile.

En 1766, Cavendish avait découvert le gaz hydrogène : Lavoisier étudia les propriétés du nouveau corps. Il reconnut que ce gaz, en brûlant, donne de l'eau, et il fut porté à penser que l'eau était une combinaison de ce gaz et d'oxygène; il donna même au gaz inflammable le nom d'hydrogène, pour exprimer cette propriété.

Au mois de septembre 1777, Lavoisier déposa à l'Académie des sciences un mémoire où il établit que les mots *air*, *vapeurs*, *fluides aériformes* ne désignent qu'un mode particulier de la matière; puis, il montra que, si la chaleur volatilise les corps, toute pression apporte à ce changement une résistance qu'on peut évaluer. On peut donc dire que Lavoisier est le premier chimiste qui ait sérieusement abordé l'étude des gaz; aussi est-ce à juste titre qu'on lui a donné le nom de fondateur de la chimie pneumatique.

Ses travaux, pendant les quelques années qui précédèrent sa mort, se portèrent surtout vers la chimie appliquée à la physiologie. On lui doit la fameuse théorie de la respiration, qui, légèrement modifiée, est encore acceptée aujourd'hui. En 1785, il donnait un mémoire, où il avançait que la respiration n'est pas une simple combustion du carbone, mais qu'il y a aussi de l'hydrogène brûlé, avec formation de vapeur d'eau.

Alexandre Rameau.

MÉDECINE LÉGALE

L'ANTHROPOMÉTRIE

Le malfaiteur de profession est, en général, ingénieux et adroit. Il sait à merveille, à chaque nouveau méfait dont il charge, allègrement du reste, sa conscience, que son premier soin, s'il vient à être pris, devra être de cacher son passé, de dépister les recherches, et de se présenter devant l'indiscrète justice avec un état civil tout neuf. Le casier judiciaire, pour lui, voilà l'ennemi! Il faut reconnaître que, jusqu'à ces dernières années, il lui arrivait assez souvent de réussir. Le système employé à la préfecture de police pour reconnaître un *cheval de retour* avait un caractère d'innocence bien propre à rassurer le malfaiteur. On le faisait défiler lentement devant une double rangée de gardiens de la paix et d'agents de la sû-

reté, et celui de ces derniers qui l'arrêtait au passage en criant : Je te reconnais, tu es un tel ! touchait, après vérification, bien entendu, une prime de cinq francs.

Il y avait bien aussi la photographie, qui rendait, qui rend encore d'inappréciables services. Mais les années, et à défaut des années, un peu d'habileté, modifient si facilement la figure, le costume et les allures d'un homme ! Puis, la préfecture de police a, dans ses cartons, quelque chose comme 100,000 photographies. Allez donc trouver la bonne, dans le tas? surtout quand l'individu qu'on vous amène vous donne un faux nom.

Jusqu'à ces derniers temps, ce duel entre le coquin et la justice restait donc indécis. Il ne l'est plus, grâce au rouage ingénieux et nouveau, basé sur l'anthropométrie, que M. Alphonse Bertillon a conçu, créé de toute pièces et introduit dans le service de l'identification.

L'anthropométrie — son nom l'indique — consiste dans la notation des diverses longueurs osseuses relevées sur un individu, telles que la taille, la longueur de la main, du pied, la longueur et la largeur de la tête, etc. Il n'est pas nécessaire — étant donné qu'il n'existe pas deux sujets ayant exactement la même mensuration — de démontrer la supériorité du signalement anthropométrique sur le signalement usuel et sur la photographie. Mais l'anthropométrie, sans la classification permettant de créer des catégories de signalement propres à rendre les recherches effectives et promptes, ne pouvait avoir pour la police aucune utilité pratique. Voyons donc le système employé par M. Bertillon, et, pour plus de clarté, opérons sur les 100,000 photographies qu'a réunies, en quelques années, la préfecture de police.

Tout d'abord, écartons les 40,000 portraits de femmes ou d'enfants, à qui le système anthropométrique n'est pas applicable ou n'est appliqué que depuis peu de temps. Nous sommes en présence de 60,000 photographies. La première division qui se présente à l'esprit est celle basée sur la taille, mais la taille peut se modifier avec les années, elle prête à la tricherie, elle se mesure mal; de plus, elle ne varie couramment d'un individu à un autre que de 30 centimètres, d'où il résulte que si nous admettons qu'on ne puisse la mesurer qu'à 3 centimètres près, nous ne pourrions établir que dix groupes différents de tailles : avec la tête, au contraire, qui se mesure à 1 millimètre près et qui varie de 30 millimètres, nous pourrons établir 30 catégories. De plus, le crâne, passé vingt ans d'âge, ne se développe plus que très légèrement. Pour ces raisons, c'est la longueur de la tête, de la concavité de la racine du nez au point le plus saillant de la bosse occipitale, qui a prévalu comme division primordiale.



L'ANTHROPOMÉTRIE. — Mesure du pied (p. 295, col. 2).

Nous partagerons donc les 60,000 individus en trois divisions suivant la longueur, petite, moyenne ou grande, de leur tête, et nous n'aurons déjà plus qu'à opérer sur 20,000 photographies-fiches. Mais l'expérience prouve que la largeur de la tête varie indépendamment de sa longueur, et cette différence nous permettra de diviser les 20,000 sujets d'une des séries ci-dessus en trois autres catégories, suivant la largeur, petite, moyenne ou grande, de leur tête, soit un peu plus de 6,000 photographies. La longueur du doigt médius donnera une troisième indication encore plus précise qui divisera à nouveau chacun des paquets de photographies précédents en trois et le réduira à des séries de 2,000, divisées elles-mêmes, d'après la longueur du pied gauche, en trois autres de 600. Ces 600 partagées en trois, suivant la longueur de la coudée, il ne nous reste plus que 200 photographies, réduites à 70 avec la longueur de l'auriculaire, à 25 avec la taille, et à 9 ou 10 avec l'envergure des bras.

C'est ainsi qu'au moyen des coefficients anthropométriques, la collection des 100,000 photographies-fiches peut être divisée en groupes d'une dizaine seulement, qu'il est facile dès lors de parcourir rapidement.

Supposons donc qu'on arrête un malfaiteur qui cache son nom et que l'on veuille savoir s'il a déjà été mesuré ou photographié : on prendra la longueur de sa tête, et l'on saura déjà dans quelle série de cartons on trouvera son portrait. La largeur de sa

tête désignera plus spécialement un de ces cartons. La longueur du doigt médius, du pied, de la taille, l'envergure de ses bras, permettront d'arriver à l'endroit précis où doit être rangée cette photographie.

Ce système exposé très succinctement, nous allons pouvoir, grâce à l'obligeance de M. Bertillon, faire fonctionner à notre tour devant nos lecteurs ce mécanisme ingénieux et visiter avec eux les différents locaux du service de l'identification.

C'est tout au haut d'un des pavillons du Palais de Justice qu'est installé ce service, qui comprend aussi la photographie, dont nous parlerons dans un prochain numéro. De la salle du Dépôt, située au rez-de-chaussée, nous allons nous engager avec une escouade de six individus à figures patibulaires dans l'escalier en colimaçon, étroit et sombre, en haut duquel s'ouvre la *salle des gardes*. Cette appellation féodale a sa raison d'être. Ils sont là, en effet, les bons gardes de Paris, silencieux ou devisant à voix basse, et couvent d'un œil paternel le troupeau de brebis — galeuses — dont ils sont les bergers. Aucun luxe, naturellement, ni de bon, ni même de mauvais goût. Mais cette salle a un aspect assez particulier, avec ses rangées de stalles de chœur qui vont se transformer dans un moment en cabinets de toilette.



L'ANTHROPOMÉTRIE. — Mesure de la largeur de la tête (p. 295, col. 2).

C'est uniquement revêtu, en effet, de son pantalon et de sa chemise, que le prévenu doit passer dans la pièce suivante, où il déclinera ses nom, prénoms... et qualités. Le voilà mûr pour l'anthropométrie, qui le guette, qui l'attend, qui va le happer au passage. Cette salle de l'anthropométrie ressemble vaguement à une *chambre des tortures* avec ses toises, ses chevalets, ses instruments d'acier reluisant aux mains des zélés mais pacifiques tortionnaires de M. Bertillon, ses greffiers huchés sur des estrades, et enregistrant les chiffres que leur lance d'en bas le métreur. Ce dernier s'empare du prévenu, dont il mesure la taille tout d'abord, puis la longueur des bras étendus en croix.

Cette dernière mensuration passe dans le public pour être toujours égale à la taille. En réalité, elle lui est souvent supérieure ou inférieure de 5, 10, 15 et jusqu'à 20 centimètres. La longueur du médius gauche est la meilleure des indications; on peut le mesurer exactement à 1 millimètre près, en ayant soin de faire plier le médius d'équerre par rapport au dos de la main. Celle-ci ne se prête à aucune tricherie et demeure immuable depuis l'âge adulte jusqu'à la vieillesse.

C'est ensuite la dimension du crâne, du front à l'occiput, et d'une tempe à l'autre. Le petit instrument à tiges recourbées et mobiles employé à cette dernière mensuration est d'une précision merveilleuse; un millimètre en plus ou en moins, et l'instrument ou passe sans toucher ou ne passe pas. Enfin, on mesure l'oreille en longueur et en largeur, et le pied. Pour avoir la mesure bien exacte de ce dernier, on fait prendre à l'individu une position telle qu'il lui soit impossible de le déformer par une contraction quelconque. Il ne reste plus qu'à noter la couleur des cheveux, de la barbe, des yeux, et à examiner minutieusement le sujet pour découvrir sur lui les cicatrices, contusions, grains de beauté, tous les signes particuliers, en un mot, qui serviront plus tard à le faire connaître et qui sont soigneusement indiqués sur sa fiche. Le voilà libre... d'aller se faire photographier dans une autre partie du service, située plus haut encore, un étage au-dessus.

Nous avons donc le signalement de cet homme. Il s'agit de savoir maintenant si nous avons affaire à un repris de justice, auquel cas son ancienne fiche contenant les chiffres de sa mensuration dans la partie supérieure, sa photographie de face et de profil au-dessous, ses nom, condamnations et tares au verso, se trouvera dans les 60,000 qui remplissent, dans un coin de la pièce, deux sortes d'armoires ouvertes dont les rayons sont divisés en une infinité de petites cases. L'employé descend successivement toutes ces cases, suivant le procédé expliqué plus haut, il les feuillette pour ainsi dire comme on fait d'un dictionnaire pour arriver au mot que l'on cherche, et il ne tarde pas, d'élimination en élimination, à n'avoir plus devant lui que la dizaine de sujets, ayant à quel-

ques millimètres près, les mêmes dimensions. C'est donc dans cette série de dix fiches au maximum qu'il



L'ANTHROPOMÉTRIE. — Mesure de la longueur de la tête. (P. 295, col. 2.)

trouvera celle de son homme, si ce dernier a déjà été arrêté. Il les fait glisser rapidement les unes sur les autres et tombe en arrêt sur une dont il ne voit que le haut, mais qui porte absolument les mêmes chiffres que ceux qu'il tient à la main. Il n'y a aucun doute, et c'est à peine s'il jette un regard distrait sur la photographie qui apparaît à son tour et qui ne viendra plus là que comme appoint.

L'individu a déclaré tout à l'heure se nommer Durand, être né à Bruxelles, n'avoir jamais été condamné. Notons en passant qu'on a négligé de le faire déshabiller et d'examiner les signes particuliers qu'il pouvait avoir sur le corps. Il est rappelé, et alors s'engage ce colloque très court entre l'*identificateur* qui compare les deux fiches et l'*identifié* qui se trouble de plus en plus, honteux le plus souvent comme un lapin pris au piège.

— Vous vous appelez Durand?

— Oui.

— Non. Vous vous appelez Dubois. Vous êtes né à Bruxelles?

— Oui.

— Non. Vous êtes né à Lille. Vous n'avez jamais été condamné?

— Non.

— Si. En 1884, 85 et 87. Vous persistez à nier?

— Oui.

— Voilà votre photographie. Vous niez toujours?

— Oui.

— Déshabillez-vous. Nous allons trouver une cicatrice de deux centimètres et demi entre la première et la deuxième côte, un grain de beauté sur l'épaule droite, et un autre dans le gras du bras gauche. — Allez vous asseoir.

L'homme, en effet, n'a plus qu'à aller s'asseoir. Il vient de surgir, tout entier, avec son signalement, son masque, ses tares, son passé, de cet amas de petits cartons sous lequel il pouvait se croire bien et dûment enterré.

Et voilà l'anthropométrie! Voilà résolu le problème de trouver en cinq minutes, au milieu de cent mille photographies, celle d'un homme dont on ne connaît pas le nom. Le moyen employé est bien simple, comme on le voit.

Seulement, il fallait le trouver. Jean SIGAUX.

RECETTES UTILES

CONTRE LE FROID AUX PIEDS. — Pour nous préserver du froid en général, il faut tout d'abord veiller au bon fonctionnement de la respiration et de la circulation, et prendre ensuite les moyens locaux nécessaires pour éviter le refroidissement.

Notre organisme produira évidemment une plus grande chaleur et résistera plus facilement au froid, si la nutrition est plus active, si les aliments sont plus abondants, s'ils sont plus riches en carbone et en hydrogène.

Quand il fait bien froid, mangez donc beaucoup; ne



L'ANTHROPOMÉTRIE. — Mesure du médius (p. 295, col. 2).

mangez pas cependant les premières choses venues, mais bien les aliments qui peuvent produire le plus de

chaleur, comme les graisses de toutes provenances, les graisses d'oie, de porc, les huiles, le beurre, etc Prenez



L'ANTHROPOMÉTRIE. — Mesure de l'oreille (p. 295, col. 1).

aussi un peu d'alcool, mais un peu seulement, car une trop grande quantité amène le refroidissement, surtout celui des extrémités du corps. Le thé, le vin chaud, le punch, bien sucrés, vous seront encore très utiles.

Fabriquez enfin de la chaleur en faisant fonctionner la machine humaine, car le mouvement est le meilleur moyen d'en produire, et par conséquent de résister au froid.

Grâce à ces moyens généraux, votre organisme se trouvera dans d'excellentes conditions pour développer la plus grande quantité de chaleur possible, et vous serez par là même moins exposé à souffrir du froid aux pieds.

Si, malgré ces conseils, vous avez les extrémités toujours froides, gélées même, vous recourrerez aux moyens suivants :

Très souvent vous prendrez des bains de pieds *légèrement* sinapisés, et très souvent aussi vous changerez de bas; ceux-ci seront en laine si vous souffrez trop du froid, et si vous pouvez la supporter. Vous ferez matin et soir de fortes frictions sur toute la jambe et les pieds avec de la flanelle sèche, et vous mettrez des chaussures épaisses, mais souples, larges et assez bien conditionnées pour ne pas laisser traverser l'eau. Par tous ces moyens vous activerez toutes les fonctions de l'organisme, la circulation surtout, et vous savez combien leur intégrité est nécessaire pour le développement de la chaleur. Vous ne vous servirez jamais de chaufferette à la braise ou au charbon, à cause des inconvénients que présente cet appareil. La chaufferette à eau chaude, ressemblant aux bouillottes que l'on trouve dans les voitures ou les chemins de fer, n'a pas ces inconvénients c'est pourquoi les dames peuvent à la rigueur s'en servir. Mais le meilleur moyen de tenir les pieds chauds, c'est de ne pas rester inactif, de faire de l'exercice. Il est toujours facile d'en faire, même dans un appartement; aller, venir, prendre ceci, porter cela, suffit presque toujours pour ramener la chaleur.

Un journal médical de Bruxelles, la *Lancette belge*, faisait connaître, l'année dernière, un moyen que les Russes emploient pour se préserver du froid aux pieds.

Ce moyen consiste à s'envelopper les pieds par-dessus le bas ou les chaussettes avec du papier, qui joue, dans ce cas, le rôle de corps isolant. La *Lancette belge* prétend que, pendant l'hiver, on trouverait toujours quelque fragment de journal dans les bottines fourrées des élégantes promeneuses de Saint-Pétersbourg.

Ce moyen est assurément bon. En effet, le papier empêche, d'un côté, que la chaleur du pied ne se perde, et, de l'autre, que le froid extérieur ne pénètre. Mais, est-il possible de s'envelopper complètement le pied avec un journal, et de le mettre dans une bottine sans le déchirer? Certes non. Or, le papier déchiré ne remplit plus les conditions voulues.

Ne serait-il pas plus simple de prendre du taffetas gommé, et de le mouler exactement sur le bas ou sur la chaussette, ou mieux de le découper en forme de chaussette, que l'on mettrait sur le bas?

Nous n'avons vu ce moyen signalé nulle part, mais nous le tenons pour excellent, et nous le recommandons aux personnes qui se plaignent toujours d'avoir froid aux pieds. Le taffetas gommé, qu'on peut choisir sans couleur apparente, ne se déchire pas, ne tient pas plus de place que le journal dans la chaussure, et conserve intégralement



L'ANTHROPOMÉTRIE. — La toise (p. 295, col. 1).

toute la chaleur animale développée, sans permettre au froid extérieur d'en enlever la plus légère partie.

VARIÉTÉS

—

UNE ASCENSION

DE LA TOUR EIFFEL

(Quelques personnes ayant eu l'occasion de lire le Journal de mon ascension à la tour Eiffel, ont pensé que ces lignes intéresseraient les nombreux touristes qui, de tous les points de la France et de l'étranger, se proposent de monter un jour ou l'autre au sommet de la Tour. Je communique bien volontiers au grand public les notes d'un excursionniste dédaigneux des chemins battus qui — comme Tartarin au Righi — a voulu monter du côté de l'abîme.)

Ce 24 février 1889, huit heures du matin. — Au réveil, mon premier soin est de courir à la fenêtre pour voir le temps qu'il fait.

Désolation de la désolation !

L'air s'est sensiblement refroidi, le ciel est couvert de nuages. La neige tombe par intermittence. Le thermomètre marque 1°, 5 au-dessous de zéro. Le baromètre est à 763.

Pourtant il est impossible de remettre notre partie à un jour plus favorable. M. Eiffel m'a gracieusement donné rendez-vous pour deux heures au pied de la Tour. Nous monterons — quand bien même Paris serait tout entier sous la ouate.

Une heure et demie, soir. — Avant de m'asseoir dans la voiture, j'ai interrogé mon cocher sur les variations probables de la température.

On ignore généralement que les cochers de fiacre sont d'aussi surprenants pronostiqueurs du temps qu'il fera que les vieux loups de mer.

L'intérêt que ces noctambules prennent à la question du froid aux mains et du froid aux pieds leur fait tout naturellement lever les yeux vers la lune tandis qu'ils vous attendent à la porte d'un bal. Ils deviennent disciples de Mathieu Laensberg par désœuvrement et par nécessité — comme les rois pasteurs.

L'avis de mon cocher n'est pas rassurant :

— Le vent souffle du nord-nord-ouest, me répondit-il en mettant un tour de plus à son cache-nez. Les giboulées vont continuer et le ciel ne se découvrira pas.

Deux heures, soir. — M. Eiffel nous attend dans la maisonnette qu'on a élevée à l'entrée du chantier, sur la gauche, pour abriter les bureaux. Nous sommes en tout une quinzaine de touristes. Plus, quelques dames qui ne comptent point monter plus haut que le second étage.

M. Eiffel me présente le guide qui m'accompagnera jusqu'au plancher de 275 mètres. C'est là que travaillent présentement les charpentiers.

Quatre ou cinq personnes qui déjà ont entrepris l'ascension se sont munies de casquettes à oreillettes et de gants fourrés. Il paraît que les chapeaux de forme haute offrent au vent une prise fâcheuse; d'autre part, le froid des fers cause à la longue une brûlure cuisante.

Deux heures et demie, soir. — En file indienne, précédés par M. Eiffel et par le guide, nous entrons dans le pilier droit où s'ouvre un des escaliers.

A cette minute, le thermomètre enregistreur marque 1° au-dessus de zéro. Le temps est toujours menaçant, mais la neige ne tombe plus.

Les trois cent cinquante marches qui mènent à la première plate-forme (cinquante-huit mètres au-dessus du sol) sont douces à gravir. Aussi bien, cet escalier a-t-il été construit pour l'usage du public.

M. Eiffel m'a conseillé d'imiter sa démarche. Il monte très lentement, le bras droit à la rampe. Il balance le corps d'une hanche sur l'autre. Il profite de cet élan pour gravir chaque degré. Ici la pente est si inclinée que nous pouvons causer tout en montant, — et personne ne souffle en débouchant sur le palier du premier étage.

Trois heures cinq, soir. — Le premier aspect de cette vaste surface est celui d'un chantier de construction dans la fièvre du travail.

Quatre pavillons s'élèvent à la fois, dont les charpentes masquent tout d'abord la vue de Paris. Ce sont les fondations d'une brasserie flamande, d'un restaurant russe, d'un bar anglo-américain, d'un cabaret Louis XIV. On est en train de bâtir les caves — à 58 mètres dans l'espace. Vers l'heure des repas, cette vaste terrasse pourra loger 4,200 habitants — une population de ville.

D'un côté, les fenêtres de ces restaurants ouvriront sur le large carré de vide qu'enferment à l'intérieur les quatre piliers de la Tour. En ce moment, ils encadrent dans un recul, dans une lumière de stéréoscope, un paysage d'hiver : des rocailles couvertes de neige, quelques verdures perpétuelles, un petit bassin où des canards nagent entre les glaçons.

De l'autre côté, les dîneurs domineront le promenoir qui fait balcon sur Paris.

La ville a déjà pris l'immobilité d'un panorama. La vie et le mouvement cessent. Les silhouettes des passants et des fiacres font dans les rues de petites taches d'encre, très noires, très nettes. Elles ont l'aspect figé des foules qui se pressent, des chevaux qui stoppent dans les dessins autour des grands magasins de nouveautés. Seule, la Seine vit toujours, par les moires qui courent sur sa face limoneuse. L'impression est une toile gonflée par un coup de vent.

Trois heures vingt-cinq, soir. — Nous laissons ici une partie de nos compagnons pour nous engager, à une dizaine, dans le petit escalier en vis, — un escalier de hune où le public n'entrera pas. Il s'élève parallèlement aux ascenseurs verticaux.

Pour échapper à l'étourdissement de cette ascension circulaire, on fouille le paysage à travers l'enchevêtrement des croix de Saint-André dont la Tour est bâtie. Et l'on a la sensation surprenante, à chaque tour de vis, de la rapide montée de l'horizon. Le Trocadéro descend. Il ne dépasse plus la ligne géométrique que de la pointe de ses paratonnerres. Les masses sombres du bois de Boulogne, — éclaircies par la tache fraîche des pelouses de Longchamps — entrent en coin dans Paris, repoussent la ville vers l'est.

Trois heures quarante-cinq, soir. — Et, tout d'un coup, l'escalier fait halte. Nous venons d'atteindre l'étage de cent vingt mètres.

Les premiers objets qui frappent les yeux sont des wagonnets montés sur rails. Un chemin de fer circulaire est installé sur ces hauteurs pour la commodité des travaux. Ce village est pourtant moins important que l'autre.

En attendant qu'on donne à cette seconde plateforme l'apparence d'un pont de navire, avec une dunette sur laquelle seront installées des longues-vues et des rouffs pour permettre aux personnes obèses qui auront pris chaud dans la montée du premier escalier de se mettre à l'abri des courants d'air, les seules manifestations de la vie et de la présence des hommes sont ici trois constructions de tailles inégales : un pavillon pour la machine à vapeur; un hangar vide; une cantine où les ouvriers qui travaillent dans les régions élevées de la Tour descendent quotidiennement pour prendre leur repas.

Lorsqu'on se tourne vers la face sud de la Tour, on a une vision admirable, entière, du plan de l'Exposition. Les toits de verre de la galerie des Machines et des deux palais semblent des lacs de plomb fondu; les dômes en surgissent comme des îles montagnardes. Et lorsque, sous les nuages plus noirs, plus bas, ce mirage disparaît avec les jeux de la lumière, on dirait une immense nef d'église qui prend pour clocher la Tour.

Par une fente du plancher où monte en grinçant une chaîne à crémaillère, je regarde l'abîme. Cette coupe est verticale. Là-bas, à une distance inconnue, les petits canards continuent de nager sur le bassin gelé. Le frisson vous vient de la chute possible. Il vous grimpe des reins à la nuque.

Aussi bien le froid est-il plus vif que tout à l'heure: le thermomètre enregistreur est descendu à zéro.

Quatre heures dix, soir. — Cette souffrance du froid est tout de suite décuplée par le vent et par un grain qui nous assaille. Dans l'escalier, le froid des fers me cause aux doigts une souffrance si piquante que j'essaie de monter, les mains dans les poches, sans tenir la rampe. Mais le vent me bouscule trop, et puis la giboulée m'aveugle. Il faut remettre la main à la rampe, monter en s'abritant le visage derrière son bras. Ainsi pendant un quart d'heure, je vais sans songer à regarder le paysage. Je ne vois que le paletot de M. Eiffel qui monte devant moi. Nous ne causons plus.

Quatre heures trente-cinq, soir. — La giboulée cesse comme nous arrivons à la plate-forme de 200 mètres, dite « Plancher intermédiaire ». En revanche, le vent s'est beaucoup accru et le froid est plus vif. Un degré au-dessous de zéro au thermomètre. Tous les réservoirs sont gelés. Des barbes de stalactites pendent aux croix de Saint-André.

Il me semble, en débouchant sur ce plateau, que j'ai les jambes un peu molles. Le vertige? Non. La fatigue, l'ahurissement du vent, et aussi la surprise de cette impression bien connue des aéronautes, l'espace.

C'est vraiment à cette hauteur qu'on entre dans le vide.

Les quatre membres de la Tour, sensiblement rapprochés, donnent à cette plate-forme l'apparence d'une nacelle de ballon. L'air, la lumière, vous assaillent aux quatre points cardinaux. Et, en l'absence de constructions qui masquent, on a pour la première fois la sensation de la suspension, de l'isolement.

C'est toujours le paysage du nord qui m'attire le plus. Peut-être parce que les repères y sont plus faciles à élire.

Dans la perspective, le Mont-Valérien est descendu sous l'horizon... le Trocadéro sous le bois de Boulogne... la presqu'île de Gennevilliers apparaît... voilà Saint-Denis... voilà la Seine qui fait son lacet entre ces hauteurs et ces abaissements. Je puis compter ses méandres comme sur une carte : un... deux... trois... quatre...

A ma gauche, les collines de Meudon se sont presque affaissées. Par-dessus leurs épaules, j'aperçois trois rangées de mamelons que la brume, dans l'éloignement progressif, teinte en decrescendo de gris pâle.

A droite, Montmartre, déjà couvert d'ombres, entre comme un éperon de navire dans le flanc de la galère parisienne. A ses pieds, les maisons sont de plus en plus nettes, peut-être parce qu'on voit quatre de leurs faces, que trouent les fenêtres, symétriques comme des points de dés à jouer, — si bien que, de ces hauteurs, Paris à l'air d'une vaste partie de « biribi » jouée par un géant sur un tapis vert.

La lumière va finir et le jour est triste. Mais il paraît qu'on a déjà vu de cette plate-forme des couchers de soleil dignes d'extase — même en des jours de brouillards blancs, quand Paris portait sur ses toits un plafond de ouate, la Tour, radieuse au soleil, a vu son ombre profilée sur les nuages.

Cinq heures, soir. — Mais il faut s'arracher à ces contemplations si l'on veut arriver au faîte avant la nuit.

Au moment de mettre le pied sur l'escalier de fer, on s'aperçoit qu'il n'est point attaché par en haut. Il oscille sous les pieds. Cela refroidit subitement le zèle des ascensionnistes qui nous ont accompagné jusqu'au « Plancher intermédiaire ».

— Le jour tombent, disent-ils soudain. Nous ne découvririons rien de là-haut que nous n'ayons vu de plus bas...

Ils s'en vont, comme ces mauvais soldats que Gédéon laissa sur sa route.

Nous restons quatre : M. Eiffel, M. Richard, le constructeur d'appareils météorologiques, qui, l'an passé, pendant trois jours, a planté sa tente sur le sommet du mont Blanc, puis le guide et moi.

Je n'ai pas fait l'ascension du mont Blanc, mais cette excursion-ci me semble déjà légèrement émouvante. Surtout, lorsque, après avoir lâché les marches qui finissent, nous commençons l'escalade des échelles.

Il n'y a plus de planchers ni de balcons. Les échelles sont posées sur des madriers qui chevauchent dans le vide. Elles sont liées, par en haut, avec des

cordes. Il ne faut regarder ni à droite ni a gauche, mais seulement l'échelon que l'on a au-dessus de soi.

Après la troisième échelle, nous atteignons la plateforme de 275 mètres. C'est là que les charpentiers travaillent.

Ils sont une douzaine d'hommes perdus dans l'espace. Du mieux qu'ils peuvent, du côté du vent, ils s'abritent avec des toiles. Et il leur est arrivé de rudes assauts. M. Richard me dit que, il y a quelque temps, comme il venait relever les appareils enregistreurs, il a constaté une vitesse de vent de $11^m,10$ par seconde. Nous n'avons guère aujourd'hui plus de $3^m,6$, et c'est assez pour suffoquer.

Afin de se défendre contre ces accidents de température, les charpentiers se fabriquent avec des cache-nez des mentonnières et des casquettes à oreillettes, de véritables passe-montagnes.

Au moment où nous arrivons, ils sont en train de poser un « rivet ». Le gros clou sort tout rouge de la forge volante. On l'applique dans les trous qui l'attendent, et les lourds marteaux de forgerons volent, s'abattent sur sa tête, dans un éblouissement d'étincelles.

Je m'approche du vide pour regarder. Et, dans un mouvement instinctif de m'appuyer à quelque objet stable, je saisis un câble qui pend à portée de ma main. Aussitôt cette corde cède, descend sous ma pousée.

— Lâchez! lâchez! me crie M. Eiffel; c'est une corde sur poulie. J'aurais dû vous dire que c'est un principe dans la charpente de ne jamais s'appuyer à un câble...

J'obéis bien vite, mais j'ai perdu l'envie de m'approcher du fin bord pour regarder à mes pieds. J'éprouve, au contraire, comme une sensation rassurante à appuyer mes regards aux collines qui surgissent en ceinture autour de Paris.

De leur faîte, encore éclairé, les ombres descendent sur la ville. La nuit noie les quartiers. Elle submerge tout. On dirait l'engloutissement d'Ys, la fabuleuse, descendant au fond de la mer avec sa rumeur d'hommes et de cloches.

Cinq heures et demie, soir. — Nous voici assis tous les trois, devant des boissons chaudes, au second étage. sous le toit de la cantine. M. Richard nous rapporte les péripéties de son ascension au mont Blanc. M. Eiffel conte que de toutes parts les félicitations lui arrivent. Nombre des artistes signataires de la fameuse protestation au ministre ont déjà fait amende honorable.

— Il n'y a que trois ou quatre gens de lettres qui s'entêtent. Je ne comprends pas pourquoi...

— Croyez, cher M. Eiffel, que vous héritez des haines sous lesquelles M. Georges Ohnet a plié. En somme, votre Tour, c'est un piédestal de 300 mètres élevé à la gloire de « l'Ingénieur », c'est l'apothéose du *Maître de Forges*.

On sourit et la conversation se prolonge, séduisante, avec une paresse que personne n'avoue à quitter la tiédeur de l'abri pour rentrer dans le vent qui déferle, qui pleure avec des sanglots humains dans ces 300 mètres de fer tendus de la terre aux nuages comme une harpe éolienne. Hugues Le Roux.

VOYAGES FANTASTIQUES

—

LES

VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS

SUITE (1)

II. — LES HIÉROGLYPHES

Je lus et relus ces étranges lettres. N'entendrai-je jamais plus parler de ce visiteur? Comment pourrait-il me faire parvenir ses lettres de Vénus, sa planète, si éloignée de nous? Il est vrai qu'il avait bien pu me les envoyer de la Lune. Il disposera peut-être de forces assez grandes pour me les faire parvenir de Vénus. Ma pensée ne pouvait se détacher de lui, des contrées qu'il m'avait fait entrevoir et que jamais pied humain n'a foulées. Je retournai sur la lande où j'avais découvert son étrange boîte aux lettres, j'examinai les rochers, les débris, les mottes de gazon, dans l'espoir de découvrir un nouvel envoi. Les mois passèrent, je cessai mes visites toujours stériles et je perdis tout espoir.

J'habitais toujours le même petit village séparé du monde entier dont je n'avais de nouvelles que par les journaux de Plymouth, et absorbé par mes études. Soudain j'en fus détourné, je reçus des nouvelles des espaces célestes; un matin, mon domestique m'apporta une lettre portant l'estampille de Perth (Australie occidentale).

La lettre n'étant pas affranchie, il m'en fallut payer le port, mais cette écriture étrange, gracieuse imitation de nos caractères latins, dénotait une personne qui, ne sachant comment écrire, imitait les caractères d'imprimerie; j'en fus frappé et pensai à Aleriel.

Je revins à mon bureau et rompis le cachet en tremblant. Au lieu de lettre que j'y comptais trouver, l'enveloppe renfermait un fin tissu couvert de caractères étranges. Un peu initié par Aleriel au langage céleste, j'essayai de les déchiffrer; ils étaient imprimés sur un morceau de fin tissu dont la nature m'était absolument inconnue.

Tout d'abord, en haut, se trouvait un symbole, extraordinaire assemblage de différents signes. Je le regardai attentivement, sans y pouvoir rien comprendre. C'était évidemment une combinaison de divers signes; peut-être un nom, celui de l'expéditeur.

A côté, une petite carte d'Australie, très soigneusement faite, était marquée d'une croix rouge en un point situé à l'ouest, près de Perth. C'était probablement l'endroit d'où la lettre m'avait été expédiée. Une autre croix rouge était faite sur une carte de Cornouailles, au voisinage de mon habitation. Entre ces deux cartes était tracée une ligne rouge, épaisse et profonde, terminée du côté du pays de Cornouailles par un gros point. Qu'est-ce que cela pouvait signifier? Était-ce pour indiquer que l'envoi devait aller

(1) Voir le n° 70.

d'Australie en Cornouailles? Était-ce l'envoyeur lui-même qui venait en Angleterre?

Au-dessous une série de petits hiéroglyphes était encadrée par une double ligne. Était-ce simplement un symbole de la lettre ou un alphabet?

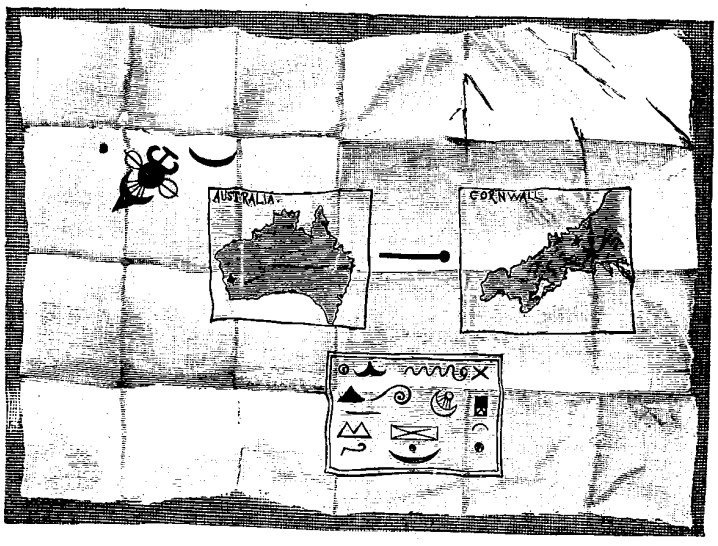
Je lus et relus, du mieux que je pus, ces signes. Je les examinai par transparence avec mon microscope, sans y rien découvrir de plus. Je constatai seulement que le tissu était d'une grande délicatesse et formé par les fibres d'une plante qui nous est absolument inconnue.

A la fin l'idée me vint de visiter l'enveloppe. Je l'ouvris et dans un coin, roulé soigneusemont, je découvris un petit paquet d'un tissu semblable à notre papier. Je le développai avec soin sans pouvoir éviter quelques déchirures, tant le tissu était délicat. C'était un manuscrit imitant grossièrement l'écriture d'Aleriel, comme si chaque lettre avait été copiée servilement et stupidement. En dépit des déchirures je parvins à déchiffrer l'envoi, qui n'était que la suite des lettres que j'avais déjà reçues.

TROISIÈME LETTRE

LA REINE DE LA BEAUTÉ OU LA PLANÈTE DE L'AMOUR

Notre retour sur notre planète fut long et triste. Nous voguions au milieu des systèmes célestes, courant dans l'espace, éclairés par la lumière du Soleil,



LES VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS. — Les hiéroglyphes (p. 300, col. 2).

ici, au milieu de l'éther, beaucoup plus vive que sur la Terre. Le roi de la lumière épandait ses rayons dans ces espaces purs et sans nuages, les inondant de clarté et de chaleur. Nous nous en approchions de plus en plus, et de plus en plus il étincelait.

A la longue, le disque brillant de notre monde resplendissant grossissait dans l'espace, plus grand maintenant que le Soleil lui-même; il s'étendait comme un globe puissant et splendide. Les mers et les continents s'ouvraient à mes yeux avec leurs teintes douces ou brillantes de bleu ou d'argent; les surfaces glacées reflétaient sur leurs cristaux les rayons ardents du Soleil.

Nous approchions toujours. Bientôt les pics aux flancs dentelés furent en vue, les cirques de montagnes s'élevèrent à la surface, comme sur la Lune, mais les nuages et les brouillards donnaient au spectacle un aspect terrestre.

Nous descendions vers les régions alpines du continent antarctique; nous descendions chez nous, dans le grand cirque des monts Simériens, au centre duquel s'étend un lac splendide; c'est sur une colline formant île que s'élève Siméria, notre cité.

Notre approche fut immédiatement signalée. Nous voyions les tours et les clochers briller aux rayons du Soleil. Bientôt la ville grossit et nous aperçûmes les drapeaux et les bannières arborés pour nous souhaiter la bienvenue. Sur les eaux tranquilles du lac grondaient les détonations de la poudre qui, chez nous, n'est pas employée pour détruire la vie, comme sur la Terre, mais en signe de réjouissance. Les explosions se répercutaient sur les tours et, franchissant le lac, allaient réveiller les échos des monts qui forment le cirque de Siméria.

A la fin nous atteignîmes le sommet d'une des tours où nous attachâmes notre voiture. Nous descendîmes alors dans le grand jardin de Siméria, où les principaux chefs étaient assemblés pour nous saluer à notre arrivée.

Nous touchions encore une fois, après un périlleux voyage, le sol de notre chère planète; l'air retentissait de chants d'allégresse et d'actions de grâce. Les

chefs décidèrent de réunir une grande assemblée, non seulement de Siémiens, mais aussi de peuples voisins, à laquelle nous raconterions les principales phases de notre voyage. Le lieu choisi fut une gorge des montagnes siémiriennes où se tiennent ordinairement les assemblées. Un jour nous fut donné pour nous reposer et nous préparer et l'on convoqua immédiatement les peuples voisins. L'étincelle électrique annonça partout notre arrivée et par milliers les voitures aériennes transportèrent jusqu'à la cité les peuples voisins avides de nouvelles.

Au jour dit, accompagnés par les princes de la nation, nous nous acheminâmes vers le rendez-vous. C'était un cirque magnifique englobé dans une gorge des montagnes siémiriennes. Environ quatre millions de nos compatriotes étaient rangés sur les rocs et les assises de la montagne les bannières déployées. Nous nous plaçâmes, au centre, avec les princes, sur un pic d'où les téléphones devaient transmettre nos paroles à tous les auditeurs.

Le prince de Siméria se leva et, réclamant le silence par un signe, parla ainsi :

« Siémiriens et amis, — nos compatriotes sont revenus de leur périlleux voyage vers les espaces planétaires. Ils ont visité d'autres monde et admiré leurs merveilles. Écoutez-les! ils vous parleront de la Terre, de son satellite la Lune et de Mars. »

La multitude applaudit et fit silence.

ALERIEL.

Le manuscrit finissait ici. Ce n'était évidemment que la première page.

III. — LE MESSAGER

Une semaine s'écoula après la réception de cette lettre étrange. C'était pendant la nuit du samedi; j'étais installé à écrire dans une salle d'étude, placée sous un pignon et choisie pour sa solitude et sa tranquillité. J'écrivais quand, tout à coup, je tressaillis; un coup venait d'être frappé à mon volet. Je me levai et regardai la campagne, éclairée seulement par la lumière des étoiles; je ne vis rien. Pensant m'être trompé, je revins m'asseoir et me remis au travail. De nouveau un coup, plus net cette fois, fut frappé au volet. Je me levai et regardai plus attentivement; sur les arbres de l'avenue, près de la maison, je vis flotter une ombre qui semblait planer. Je pensai aussitôt à mon mystérieux messager, à celui qui m'avait envoyé le paquet précédent.

Pour m'en assurer, j'ouvris la fenêtre et attendis. Soudain, une forme enveloppée dans les plis d'un large manteau flottant passa devant mes yeux et entra dans la chambre. Je reconnus un être semblable à Aleriel, d'un autre monde, mais n'ayant rien de surnaturel.

Il se remuait en silence; j'étais resté sans mot dire. Il s'arrêta et me fit un signe de la main, une salutation, sans doute. Il sortit alors de sa robe un rouleau marqué du sceau d'Aleriel, sa créance, évidemment.

— Soyez le bienvenu sur la Terre! lui dis-je. Vous êtes le messager dont j'ai reçu la lettre?

Une voix douce et musicale paraissant venir de très loin, me répondit en anglais :

— C'est moi. Salut à la Terre! Salut à ses habitants! Salut à vous!

Il me tendit un paquet; j'y trouvai deux lettres.

(à suivre.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 mars 1889

— *Correspondance.* M. Faye a soutenu il y a deux ans que l'écorce terrestre est sous les eaux de la mer plus épaisse et plus dense que la couche formant le terrain des continents. Aujourd'hui, M. Rétault adresse à l'Académie une note où il émet l'avis que l'épaisseur de la couche sous-marine est proportionnelle à la hauteur des eaux. Le rôle réfrigérant de la mer accélère la production du phénomène.

— Le président de la Société géologique, M. Hébert, annonce qu'un congrès géologique se réunira à Paris le 18 août à l'occasion de l'Exposition et que des excursions seront faites en Auvergne et en Bretagne.

— Un moyen pour combattre le phylloxera a été indiqué par M. Trémaux. Ce moyen a fourni d'excellents résultats, et son inventeur signale de nouveaux succès. Rappelons en deux mots que ce procédé consiste en un badigeonnage pratiqué aux pieds des ceps de vigne, de telle façon que l'insecte nuisible en sortant de terre ne peut monter dans les branches, arrêté qu'il est par l'huile ou le mélange qui sert à badigeonner le tronc du végétal.

— Les membres du bureau ont reçu des autographes de Lavoisier, Laplace et Monge. Ces pièces vont être déposées aux archives.

— *L'industrie de la soie.* M. Blanchard présente un travail de M. Laboulbène, professeur à la Faculté de médecine, sur la production de la soie et l'acclimatement des vers en France. M. Blanchard a fait observer qu'il avait, le premier, indiqué la marche à suivre pour tirer un bon parti de ce précieux produit. Aristote parle d'une espèce d'insecte producteur de la soie, dont ont fait usage des fabricants de tissus. Le bombyx de la Chine a été cultivé en Asie Mineure, et cette espèce pourrait vivre dans le midi de la France. Depuis longtemps on s'est préoccupé de l'introduction des vers à soie dans notre pays, et en 1848, M. Blanchard avait réussi à élever plusieurs espèces de bombyx et à en dévider la soie. On ne peut cultiver le mûrier dans le centre et dans le nord de la France; cependant on pourrait y recueillir une soie de qualité inférieure, il est vrai, mais qui serait encore avantageuse pour le commerce. Des industriels lyonnais ont préparé des tissus avec une soie spéciale que M. Blanchard avait

fait venir de Chine. Des échantillons de ces tissus se trouvent au Conservatoire des Arts et Métiers. Pour dévider la soie du ver ordinaire, on place huit ou dix cocons dans une bassine d'eau bouillante, ce qui permet d'obtenir un brin formé de six à huit fils soyeux. L'eau bouillante ramollit les fils et donne la soie grège Pour faciliter le dévidage des cocons plongés ainsi dans l'eau chaude, on ajoute au bain un peu de potasse ou de soude.

— Le *Dictionnaire d'électricité et de magnétisme* de M. Georges Dumont est signalé par M. Mascart comme un ouvrage excellent au point de vue théorique et pratique.

— *Culture de la pomme de terre.* Dans une nouvelle communication, M. A. Girard étudie le tubercule aux diverses époques de sa culture. L'amidon propage la saccharose formée sous l'influence des rayons lumineux, dans les feuilles et les tiges. La saccharose se dédouble en fécule qui s'accumule dans les tubercules, et en cellulose qui se trouve dans les feuilles et dans les tiges.

— *Empoisonnement par le sang du chien.* Des expériences bien intéressantes ont été faites par MM. Richet et d'Héricourt, sur l'action exercée par la transfusion péritonéale du sang du chien dans l'économie animale. La transfusion du sang de chien chez les lapins démontre sa toxicité. Cette toxicité varie beaucoup suivant l'animal soumis à l'épreuve. Il faut 40 grammes de sang de chien injectés dans le péritoine pour tuer un lapin, et 5 grammes de sang de canard ou un demi-gramme seulement de sang d'anguille pour obtenir le même résultat. Le lapin périt avec 5 grammes du même sang de chien, si l'injection est portée dans le courant vasculaire. Dans 131 opérations, on a observé des différences considérables. Avec une dose inférieure à 40 grammes, les animaux éprouvés ont survécu; mais avec une dose supérieure, ils sont morts. La mort dépend aussi de l'âge, de la force animale, etc., et les animaux soumis aux épreuves meurent plus facilement, quand les chiens dont on a inoculé le sang ont subi six jours de diète.

MM. Richet et Langlois ont recherché l'influence des anesthésiques sur les fonctions respiratoires. Sous une pression de mercure de 110 millimètres, la respiration devient impossible. Avec 25 ou 30 millimètres de pression, la respiration peut s'effectuer pendant plusieurs heures, mais si l'on ajoute du chloral, une colonne mercurielle haute de 10 millimètres arrête les fonctions respiratoires. D'après ces expériences, il y a lieu de conclure que l'obstacle éprouvé dans l'expiration offre un danger plus grand que celui relatif de l'inspiration. Cette opération est très importante pour la pratique médicale.

— *La pneumo-entérite infectieuse des porcs.* Cette maladie, qui diffère du rouget, n'est pas spéciale à l'espèce porcine. M. Galtier, dans une note communiquée par M. Chauveau, a démontré qu'elle frappait également les chèvres, les moutons, les poules, les lapins, etc.

— *Les lobes inférieurs des poissons.* Il résulte d'une étude de M. J. Chatin que les lobes inférieurs des poissons ont pour homologues chez les mammifères deux ganglions voisins du *tuber cinereum.*

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Nouvel emploi de la lampe Edison. — L'usage des lampes électriques à incandescence allant en se généralisant, il n'est pas inopportun de mentionner un usage auquel elles peuvent servir dans l'obscurité, sans qu'il soit nécessaire de faire passer un courant électrique dans le filament de charbon. En effet, l'ampoule étant vide d'air, est susceptible de s'électriser quand on la frictionne vivement, surtout sur de la laine ou du drap. Si on approche alors un doigt, on voit l'espace intérieur se remplir d'une lueur blafarde, qui dure quelques instants et permet de se guider jusqu'à un certain point. Il y a bien longtemps que cette propriété du vide a été signalée. Au commencement du XVIIIe siècle, avant l'invention des allumettes, on en fit usage pendant quelque temps.

Nous devons ajouter que les vieilles lampes hors de service sont très propres à cet usage pourvu que l'air n'y soit point rentré. Cette propriété singulière du vide a été l'objet d'un grand nombre de dissertations, qui n'ont pas beaucoup éclairé la question.

C'est dans des tubes barométriques que le phénomène a été observé pour la première fois. On a remarqué qu'il est beaucoup plus prononcé lorsqu'on laisse un peu de mercure dans le tube, et on a constitué aussi des appareils qui existent encore dans les cabinets de physique et donnent naissance à des éclairs remarquables d'énergie.

Le spectre magnétique.— Chacun connaît le *fantôme* ou le *spectre magnétique.* Sous une feuille de carton on place un barreau aimanté et l'on projette sur cette feuille, régulièrement, de la limaille de fer. Si l'on a soin d'agiter un peu le carton, les parcelles de fer se groupent en lignes courbes qui, en général, rayonnent des deux pôles de l'aimant. Voici maintenant un dispositif qui permet de projeter ces lignes courbes sur un écran.

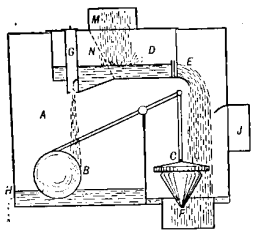
Dans un vase fermé latéralement par deux glaces, vous versez de la glycérine et de la limaille de fer; à travers le couvercle passent deux tiges de fer. Vous agitez la glycérine de façon à distribuer la limaille aussi régulièrement que possible dans toute sa masse. Vous placez alors la cuve dans la lanterne et vous faites communiquer les deux tiges de fer avec les pôles d'un aimant. Les parcelles de fer attirées vers les pôles de l'aimant se disposent aussitôt en lignes courbes qui donnent sur l'écran l'apparence d'une cristallisation.

La propagation du système métrique. — D'un travail statistique exécuté par M. de Malarce, il résulte que depuis l'année 1877, c'est-à-dire dans un intervalle de dix ans, l'adoption du système métrique a fait de notables progrès. Pour les mesures de longueur et de capacité, les États où ce système est devenu obligatoire depuis 1877 représentent une population de 53,000,000,

et ceux où il est devenu facultatif, une population de 17,000,000. En somme, il est légal, pratiqué ou connu chez un groupe de 794,000,000.

Pour les monnaies le progrès s'est accompli parallèlement. L'Union latine comprenait en 1877 une population de 162,000,000. Depuis lors l'Autriche-Hongrie et la Russie se sont ouvertes à la circulation de notre monnaie; de sorte que les États où notre système est en vigueur, ou bien qui frappent des monnaies concordant avec les nôtres, représentent aujourd'hui une population de 311,000,000.

Un réservoir a eau de pluie. — Une forme spéciale de gouttière pour prévenir les accumulations de débris, jointe à un régulateur automatique qui les sépare de l'eau pure, vient d'être inventée. La figure montre l'intérieur du régulateur. La citerne A étant vide, le poids



du flotteur B force la soupape C à rester ouverte. L'eau sale entre par le tuyau M, traverse un filtre N, et coule vers le tuyau à eau sale par-dessus la cloison E. En même temps, une partie de l'eau s'est déversée dans la citerne A par le petit tube G, et s'écoule ensuite par le tube H, dont le débit est moins fort. La boule B s'élève avec l'eau de la citerne et ferme la soupape C; l'eau claire remplit le tuyau et vient ensuite couler par un tube qui est relié au réservoir.

Le spectro-télégraphie. — M. P. La Cour a imaginé un système de spectro-télégraphe fondé sur un principe nouveau et qui présente un avantage considérable sur tous les systèmes de télégraphie optique utilisés jusqu'à ce jour. Il a renoncé à l'emploi de rayons lumineux interrompus et envoie à la station réceptrice un signal qui s'y dessine, en quelque sorte, et peut être lu comme une lettre. L'auteur opère la transmission à l'aide d'un faisceau lumineux réfracté dans des prismes et privé à son départ des rayons de certaines couleurs.

Le spectre que l'on obtient à l'arrivée est interrompu par une bande noire qui correspond aux rayons absorbés au départ. Au moyen d'écrans convenablement disposés, M. La Cour peut donner au faisceau lumineux la forme des différentes lettres de l'alphabet Morse, et un dispositif spécial modifie à chaque signal la composition de la lumière émise. Tous les signaux se lisent successivement sur la glace du récepteur et sont uniquement produits par la réfraction.

On utilise mieux le pouvoir lumineux d'une lampe que dans les appareils ordinaires, car on peut concentrer les rayons sur la partie découpée de l'écran. La rapidité de transmission de ce système est assez grande, et il est très probable qu'il trouvera de nombreuses applications, surtout dans la marine; on peut, en effet, expédier simultanément quatre ou cinq signaux par la même lanterne, ce qui permet d'employer pendant la nuit un système de télégraphie analogue au système des pavillons qui est devenu international.

Le miroir aux alouettes, son action somnifère. — Qui se serait douté que le vulgaire engin qui sert à attirer devant le fusil du chasseur la trop confiante alouette, planant dans les airs, deviendrait une cause d'effets physiologiques? C'est pourtant ce qu'a reconnu le Dr Luys.

Il résulte des recherches de ce médecin que l'action fascinatrice déterminée chez les alouettes par un miroir tournant est susceptible, étant appliquée à l'homme, de développer chez lui, du moins chez certains sujets névrosiques de l'un et l'autre sexe, des phénomènes d'hypnotisme très prononcés. Il suffit de mettre en présence d'un miroir à alouettes, que l'on fait tourner, un sujet névropathique quelconque, pour voir se développer chez lui, quelquefois instantanément, d'autres fois dans l'espace de huit à dix minutes, un état d'hypnotisme et de catalepsie, avec anesthésie complète de la peau. L'état hypnotique ainsi engendré est d'autant plus profond que l'on prolonge plus longtemps l'action du miroir en mouvement. On détermine le réveil en soufflant légèrement sur les yeux du sujet.

M. *Larrey* a rappelé, à cette occasion, un moyen à peu près semblable de provoquer l'*hypnotisme*, avec anesthésie, qu'il a vu appliquer à de grandes opérations chirurgicales. M. *Larrey* eut occasion, il y a une trentaine d'années, de rendre compte, dans un rapport à la *Société de chirurgie*, d'une série d'opérations d'*éléphantiasis du scrotum*, maladie assez fréquente dans l'Inde, et qui nécessite souvent une extirpation difficile et assez douloureuse. Un chirurgien anglo-américain, James Esdaile, pratiquait, à l'hôpital de Calcutta, cette opération, sans recourir à l'anesthésie par le chloroforme, qui lui inspirait de l'appréhension. Il avait substitué à cet agent l'*extase magnétique* comme étant le plus inoffensif des anesthésiques. L. F.

Les explorations sous-marines. — Après la France, l'Angleterre, et même après le prince de Monaco, l'Académie des sciences de Berlin patronne une expédition qui aura pour but d'étudier la vie animale et la vie végétative dans les profondeurs de l'Océan. Cette expédition devra explorer les eaux baignant les côtes de l'Amérique, depuis le Groenland jusqu'au Brésil. L'Académie des sciences de Berlin a fait équiper à cet effet un bâtiment qui prendra prochainement la mer à Hambourg. L'expédition sera dirigée, au point de vue scientifique, par M. Hensen, professeur de physiologie à l'Université de Kiel.

Correspondance.

M. E. de Ségovia, *à Noisy-le-Sec.* — Votre tour est charmant mais trop connu.

M. Lucien Logeat. — Merci, mais nous ne pouvons insérer.

M. L. Harmant. — Ecrivez à M. Jarriant, constructeur, rue Pierre-Charron. Consultez aussi le *Supplément aux Merveilles de la Science* de M. Louis Figuier (Jouvet et Cie, éditeurs, 5, rue Palatine).

M. Augustin Coret, *à Pierrelatte.* — A notre grand regret, nous ne pouvons nous occuper de votre projet.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Laroussr, rue Montparnasse, 17.

THÉRAPEUTIQUE

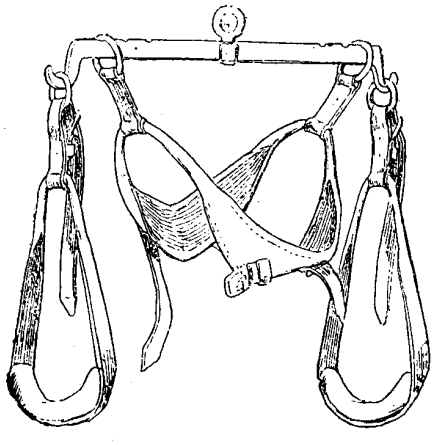
—

LE NOUVEAU TRAITEMENT

DE L'ATAXIE A LA SALPÊTRIÈRE (1)

Si la médecine est trop longtemps restée, selon l'expression de Voltaire, « l'art de mettre des drogues que l'on ne connaît pas dans un corps que l'on connaît encore moins », on ne reprochera pas à la science contemporaine de persévérer dans ces vieux errements.

Aujourd'hui, la médecine est, avant tout, hygiénique, hydrothérapique, électrique, pneumatique, hypnotique, magnétique, etc., mais pharmaceutique, presque plus... Le remède s'en va, chassé par le procédé. Nous recommandions, hier, aux poitrinaires, de garder la chambre; nous les envoyons, maintenant, se promener. Nous traitions les nervosiaques



Appareil suspenseur.

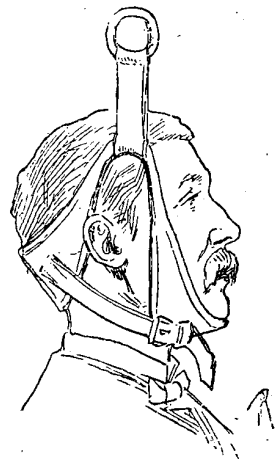
par la valériane et le bromure, nous allons les pendre désormais!..

— Les pendre!... Se peut-il? — A peu près : nous dirons, seulement, les *suspendre*, pour ne pas trop les effrayer. Encore l'emploi du futur, en cette circonstance, est-il tout à fait impropre; car voilà bel et bien six mois que nous les pendons... Quoi d'étonnant, après tout, puisque la méthode réussit?... Elle fait ses preuves chaque jour. Tout le monde en parle déjà. Ce sera, demain, une fureur, et nous nous pendrons tous l'année prochaine...

A Paris, jusqu'à présent, c'est à la Salpêtrière et dans l'intéressant service de M. le professeur Charcot que la suspension est surtout expérimentée. Mais tout le mérite de l'invention paraît revenir au Dr Motchoukowsky, d'Odessa, qui, dès l'année 1883, publiait une notice sur les bons effets de ce singulier procédé dans le traitement de l'ataxie locomotrice et de quelques autres maladies du système nerveux.

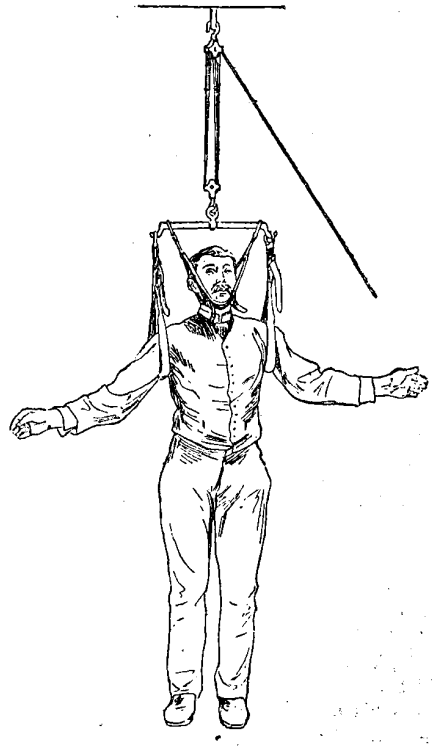
(1) Voir le n° 68.

On sait le lamentable état que présentent ordinairement les sujets atteints de cette grande affection de



Position de la tête dans l'appareil.

la moelle : la *myélite chronique* ou *tabes dorsal*, qui se manifeste, après de très vives douleurs dans les



Suspension du malade.

membres, par les désordres paralytiques de l'ataxie. Incapables de se tenir d'aplomb sur leurs jambes,

il est impossible à ces malheureux de faire un pas sans risquer de tomber. A tout instant, s'ils essaient de marcher, on les voit osciller, trébucher, chanceler, jeter par saccades, au-devant l'un de l'autre, leurs pieds qui ne sentent pas le sol. Dans les ténèbres, ils ne peuvent plus bouger sans faire une chute, et s'ils ferment les yeux, ils se croient vraiment *suspendus en l'air*. Ne serait-ce pas cette bizarre sensation, plus ou moins commune à tous les tabétiques, qui, par hasard, aurait suggéré au Dr Motchoukowsky l'idée de les suspendre pour de bon? « *Similia similibus* », disent les homéopathes. Mais telle n'a probablement pas été la genèse de l'invention. Avant le médecin russe, en effet, les spécialistes américains pendaient déjà les ataxiques afin de les murer dans un corset de plâtre destiné à maintenir quelque temps cette extension forcée; et c'est après avoir, nombre de fois, pratiqué cette opération, que le Dr Motchoukowsky a cru pouvoir attribuer ses heureux résultats non plus au corset plâtré, mais à la suspension seule. A partir de ce moment, il a pendu tous ses malades, et l'étrangeté de la méthode n'a pas moins contribué que ses avantages à lui faire une réputation.

Fort en vogue, aujourd'hui, dans plusieurs grandes villes de l'Europe, — on verra, tout à l'heure, pourquoi, — la suspension n'a été que très récemment révélée aux médecins français par le Dr Raymond, au retour d'une mission médicale en Russie où il fut guidé par le Dr Onanoff, élève de la Salpêtrière.

Pour juger scientifiquement la valeur de la méthode, notre illustre maître, le professeur Charcot, a bien voulu permettre à son chef de clinique, M. Gilles de La Tourette, de l'expérimenter; et voilà comment, attirés par la grande renommée du savant médecin, de nombreux ataxiques, en ce moment, s'en vont lui demander, deux ou trois fois par semaine, d'être hissés haut et court à la corde de salut.

Mais qu'ils ne se figurent pas, les pauvres éclopés, que si l'on va sur des béquilles au boulevard de l'Hôpital, on en revient comme de la fontaine de Jouvence! « Sitôt pris, sitôt pendu », est un dicton qui depuis longtemps court le monde; mais on ne dit malheureusement pas encore : « Sitôt pendu, sitôt guéri! »

Quoique l'appareil à suspension ne rappelle en rien la potence, et que le traitement en lui-même soit tout à fait inoffensif quand il est convenablement appliqué, ce n'est point, non plus, un parfait agrément que de se sentir enlevé par la tête à quelques pouces au-dessus du sol. Il faut se faire à cette gymnastique, en acquérir l'habitude, et s'apprendre, pour ainsi dire, à rester graduellement de *une demie* à *quatre* minutes en l'air.

L'opération se pratique avec toute la prudence désirable, à la Salpêtrière, au moyen de l'appareil du Dr Motchoukowsky, très exactement représenté d'après les croquis originaux que M. le Dr Paul Richer veut bien mettre à notre disposition. Il se compose essentiellement d'une barre rigide, de tous points semblable à un fléau de balance, et portant à chacun de ses crochets terminaux une courroie matelassée. Le malade ayant engagé ses bras jusqu'aux aisselles dans les deux anses formées par les courroies, sa tête est prise et comme bridée par une double fronde qui se rattache en haut à la barre transversale, et sert d'appui solide, en bas, à la nuque et au menton. Ainsi harnaché, le patient n'a plus qu'à perdre terre. Une traction sur une corde à poulie, qui, du plafond, descend s'attacher à la partie moyenne de l'appareil, et c'est fait.

Dans une très remarquable leçon, M. le professeur Charcot a fait connaître, il y a peu de temps, les résultats de la suspension sur les ataxiques traités à la Salpêtrière. Ils sont assez encourageants pour que l'expérimentation mérite d'être continuée.

C'est bien quelque chose que de parvenir, petit à petit, à se tenir debout, à faire quelques pas, à marcher sans aide, quand on ne le pouvait plus, et que le classique traitement des pointes de feu le long de la colonne vertébrale était impuissant à produire même ces améliorations. A la pendaison ou à la cautérisation sans effet, les ataxiques, désormais, préféreront donc, c'est probable, la suspension efficace.

D'autant plus que la nouvelle méthode, — et voilà ce qui la rend particulièrement intéressante aux yeux du public mondain, — ne paraît pas devoir être utile qu'aux seules victimes de l'ataxie. De tout temps, on le sait, la pendaison vraie, — celle où l'on ne triche pas — et que l'on subit, la corde au cou, « jusqu'à ce que mort s'ensuive », passait avec raison, paraît-il, pour un supplice relativement agréable et seulement cruel en ce qu'il anéantissait trop vite les sensations un moment réveillées.

Or, la pendaison atténuée par le procédé Motchoukowski, quoique à un moindre degré, possède, incontestablement, — et sans étrangler le bonhomme, — les propriétés stimulantes et régénératrices de la complète pendaison. Peut-être est-ce là le côté le moins sérieux de la méthode, mais il ouvre à toute une autre catégorie d'infirmes de tels horizons, que beaucoup d'entre eux risqueront certainement le torticolis pour retrouver dans la suspension leur verve éteinte et leur énergie perdue.

Il n'est pas douteux, en outre, qu'à Paris comme ailleurs, quelque grand établissement sanitaire, hydrothérapique ou balnéaire, ne fasse bientôt profiter de cette gymnastique toute spéciale ses clients les plus fourbus. Viveurs essoufflés, précoces vieillards et jeunes blasés... C'est multitude et légion qu'il faudrait nommer ces tristes victimes de la haute vie parisienne dès aujourd'hui justiciables de la suspension.

Quelle riche clientèle aussi pour la Salpêtrière, si, parmi ses tabétiques et ses ataxiques avérés, le vieil hospice voulait bien admettre tout ce monde, un peu mêlé, des débilités et des neurasthéniques.

Mais la misère et la maladie ont seules leurs entrées dans ces hospitalières cliniques où l'on ne considère, en secourant les malheureux, que les intérêts supérieurs de la science; aussi les simples fantaisistes qui ne désireraient expérimenter le procédé Motchoukowsky qu'au point de vue... physiologique, feront-ils bien, dès à présent, d'aller se faire pendre ailleurs!...

Dr J. Rengade.

GÉOGRAPHIE

LA COLONISATION
ET LES COLONIES FRANÇAISES

D'après M. J.-L. de Lanessan (1)

Les ouvrages de M. de Lanessan sur nos colonies ne sont pas des ouvrages de polémique, bien qu'ils aient été écrits au bruit des discussions parlementaires et des batailles électorales. M. de Lanessan concentre son attention sur des faits, et il en tire des conclusions pratiques. Il recherche les causes du mouvement d'expansion qui agite les nations européennes; puis, prenant tour à tour chacune de nos possessions d'outre-mer, il expose leur état actuel et le fait suivre de ses vues sur la direction qu'il conviendrait, à son avis, de leur imprimer. A la Tunisie et à l'Indo-Chine, il a même consacré deux volumes spéciaux, sans doute parce que l'attention publique s'est surtout occupée, dans ces dernières années, de la Régence et du Tonkin.

Comme introduction à l'ensemble de son œuvre, M. de Lanessan a étudié dans des proportions étendues les causes du mouvement qui pousse les grandes nations de l'Europe vers les terres que la civilisation n'a pas encore conquises. Ces grandes migrations sont-elles le résultat du caprice des hommes d'État? M. de Lanessan ne le croit pas. Il voit la raison de l'expansion coloniale dont nous sommes témoins dans la nature même de l'homme et dans celle des milieux d'où il tire son organisation et ses caractères.

L'histoire de l'humanité, dit-il, se réduit presque entièrement à celle des migrations des hommes sur le globe; les luttes incessantes qu'elle enregistre ne sont que combats pour la possession des climats les plus doux, des terres les plus fécondes et qui font la vie la plus heureuse. « Je trouve le point de départ des migrations incessantes des hommes dans le lieu même où ils prirent naissance et à l'époque où, imparfaitement spécialisés, ils ne méritaient pas encore le nom dont ils s'honorent. Quel que soit le lieu où se formèrent les premiers ancêtres de l'homme actuel, le début de l'humanité remonte très probablement à une période de l'époque tertiaire où les mers et les continents existaient en quantité à peu près égales. Les terres avaient peu de relief, elles étaient distribuées à peu près également dans les divers points du globe et il n'existait pas encore de montagnes; la température était par conséquent à peu près la même sur toute la terre. Les animaux et les végétaux les plus variés trouvaient sur tous les points les mêmes facilités pour vivre, et chaque espèce pouvait se répandre dans tous les sens autour de son lieu d'origine, dans un espace n'ayant d'autres limites que ses moyens de dispersion. Comme les végétaux et les animaux ses ancêtres, l'homme, rayonnant du berceau de son espèce, avait pu sans grandes difficultés se répandre sur tous les points de son domaine terrestre, et sur tous il avait pu vivre également bien, puisque dans tous il avait trouvé les mêmes conditions de climat, d'alimentation en plantes et en bêtes, de bien-être en un mot. Il n'existe alors aucune civilisation humaine dans le sens qu'aujourd'hui l'on donne à ce mot. Partout l'homme vit à son aise, mais partout il mène une existence purement végétative. »

Cependant, au cours de l'époque tertiaire, des changements transformèrent le relief du globe et par suite son climat, une distribution différente des continents entraînant une distribution non moins différente de la température. Par suite encore, la distribution des êtres vivants ne fut plus la même. L'homme abandonna les pôles et les sommets élevés des montagnes pour fuir le froid, qui détruit peu à peu les végétaux, base indispensable de l'alimentation des animaux et des hommes. Il émigra vers les contrées à végétation luxuriante, à climat suffisamment chaud et humide. C'est en effet sous ces climats que se développèrent les premières civilisations.

Dans ces pays chauds et humides, l'alimentation est le seul des besoins réels de l'homme; mais n'ayant que peu de besoins à satisfaire, il n'a que peu de travail à accomplir. Donc, tandis que les hommes émigrés vers les pays tropicaux n'avaient qu'à se laisser vivre, ceux qui étaient restés en Europe luttaient contre le climat et contre la résistance productive d'un sol moins fécond. Ils furent amenés à perfectionner leurs outils pour diminuer leur labeur, et ce besoin de perfectionnement donna naissance aux besoins intellectuels, sans lesquels il n'y a pas de Science.

Peu à peu les villes grandissent, les industries se développent, la production devient supérieure à la consommation, et il faut en fin de compte chercher à exporter à l'étranger l'excédent de production. Les échanges entre pays civilisés rétablissent un moment l'équilibre, mais le marché européen n'est bientôt plus suffisant, et alors naît la nécessité d'aller écouler les produits dans les pays neufs et d'en rapporter en échange des matières premières. La colonisation n'a pas d'autre origine ni d'autre raison d'être.

M. de Lanessan, qui s'est fait au Parlement une spécialité des affaires coloniales et qui a visité officiellement nos possessions lointaines, ne pouvait se borner à des descriptions sans portée pratique. Il étudie donc chaque colonie au triple point de vue géographique, économique et administratif. Selon lui, la diversité des caractères avec lesquels se présentent nos établissements d'outre-mer nous oblige à appliquer à chacun d'eux une organisation et des moyens de colonisation particuliers. « Il y aurait folie, dit-il, à vouloir condamner des organismes si dissemblables à une manière de vivre identique. » A chaque colonie conviennent des règles de colonisation et d'administration différentes. A celles qui ressemblent le plus à la métropole, on ne devra pas reculer devant l'assimilation, mais pour celles qui en diffèrent trop, on ne songera même pas à une organisation analogue. A celles qui sont pacifiques, convient l'autonomie la plus large, tandis qu'une administration sévère est

(1) Voir notamment : *L'expansion coloniale de la France* (1886); *La Tunisie* (1886); *L'Indo-Chine française* (1889). (Paris, 3 vol. in 8, librairie Alcan.)

indispensable là où notre domination est en péril. Partout, du moins, on devra faire respecter les coutumes et même les préjugés des indigènes, et ne chercher qu'une association fructueuse de leurs intérêts avec les nôtres. M. P.

RECETTES UTILES

LA ROUILLE DES FOURNEAUX EN TÔLE. — Il arrive souvent que les poêles en tôle de fer qu'on laisse en place pendant l'été se couvrent de rouille, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, et on a beaucoup de peine en automne à les nettoyer de nouveau.

La chambre dans laquelle se trouve le poêle peut paraître sèche et cependant être assez froide pour qu'il se condense sur la tôle une plus ou moins grande quantité d'humidité, d'où résulte la rouille; le meilleur moyen d'empêcher cela est d'entourer le poêle avec du papier.

Lorsque l'enveloppe de tôle se rouille depuis l'intérieur, une bonne précaution à prendre est de séparer le tuyau de la cheminée et de mettre un papier sur l'ouverture du poêle; cela empêchera les courants froids de descendre de la cheminée dans le fourneau et par conséquent la formation d'humidité dans l'intérieur de celui-ci.

Si on peut séparer complètement le poêle et placer au dedans un morceau de chaux vive qui absorbera l'humidité, on sera parfaitement assuré contre toute détérioration de la tôle. En tout cas, il est bon d'empêcher la circulation de l'air à travers le fourneau en fermant toutes les issues et, par-dessus tout, il est nécessaire d'enlever entièrement et les cendres et la suie.

EAU A DÉTACHER. — Voici une eau excellente pour détacher, que l'on peut facilement faire soi-même.

Dans un litre d'eau tiède faites fondre 50 gr. de savon blanc et 30 gr. de sel de soude. On ajoute à la dissolution, tandis qu'elle est encore tiède, 60 gr. de fiel de bœuf; et, lorsqu'elle est refroidie, quelques gouttes d'huile essentielle de lavande ou de citron.

On passe ce mélange au travers d'un linge fin, puis on le met en bouteilles pour le conserver. On s'en sert, à dose très faible, en frottant avec une brosse douce, et on lave la place aussitôt avec de l'eau bien chaude. Toute trace de tache a disparu, à la condition que l'eau à détacher ne séjourne pas du tout sur l'étoffe.

CONSERVATION DES CORDES ET TOILES. — Ce résultat, éminemment utile, est obtenu d'une façon très sûre au moyen d'une double opération.

Les cordes sont d'abord sulfatées comme les poteaux télégraphiques et les traverses qui supportent les rails des chemins de fer. Il suffit, pour cela, de les plonger, sèches, dans un bain de sulfate de cuivre préparé à raison de 20 grammes de cette substance par litre d'eau et de les y laisser tremper durant quatre jours; après quoi on les fait sécher.

Il faut ou bien les goudronner ou bien les immerger dans de l'eau de savon. Le goudron en enveloppant la corde, y retient mécaniquement le sel de cuivre; le savon y fixe ce sel par une réaction chimique tout aussi efficace. Dans l'un ou l'autre cas, les cordes sont à l'abri de la dent des rats pour qui le sulfate de cuivre est un poison; mais le goudronnage, qui constitue une opération très économique, a de plus l'avantage d'écarter ces animaux et de sauver ainsi de leurs dégâts les objets que la corde attache. Cependant l'odeur forte à laquelle est dû cet avantage devient quelquefois un inconvénient: on devra, dans ce cas, donner la préférence aux cordes préparées au savon, qui restent inodores et ne sont pas poisseuses. Voici, au surplus, en quoi chacune de ces opérations consiste:

On fait chauffer du goudron dans un poêlon, on y plonge la corde, et on la tire aussitôt à la filière de façon à la débarrasser de l'excédent de goudron, tandis qu'il est encore chaud. La filière n'est autre chose qu'une branche fendue et munie d'une double entaille formant, dans la jointure un trou rond. On complète le nettoyage en passant la corde sur une poignée d'étoupes.

La seconde méthode consiste à faire tremper la corde dans une solution de savon cuprique qui, mieux encore que le goudron, préserve le chanvre de la putréfaction.

NOTES PRATIQUES DE PHOTOGRAPHIE (gravure sur bois).— Une gravure photographique, faite directement sur un bloc de bois, tel que l'emploient les graveurs ordinaires, a, jusqu'à présent, été regardée comme une impossibilité. Il paraît pourtant que l'on vient de découvrir en Russie une méthode des plus simples et des plus pratiques pour y arriver.

Le bloc de bois doit naturellement être préparé; on commence par remplir les pores avec du carbonate de cuivre insoluble, et cela au moyen de deux solutions séparées (sulfate de cuivre et carbonate de soude) dans lesquelles on le fait bouillir alternativement. On procède ensuite au polissage de l'une des faces, puis on applique sur l'envers et les côtés un vernis à l'asphalte et enfin, sur la surface polie, la gélatine sensibilisée.

Après avoir photographié le sujet qui doit être gravé, on enlève, par un lavage, la partie restée soluble de la gélatine. Sur le reste, c'est-à-dire sur le dessin, on passe une couche de vernis à l'asphalte, puis on trempe le bloc pendant une heure dans de l'acide nitrique aussi concentré que possible et ensuite pendant une heure dans de l'acide sulfurique.

Par ce moyen, on ronge le bois dans les parties non protégées par le vernis en sorte que, en brossant ensuite avec une brosse dure, on obtient le dessin gravé avec un relief suffisant. Lorsqu'on a séché le bloc et enlevé l'asphalte avec un peu de benzine la gravure est prête pour l'impression.

PROCÉDÉ POUR RECONNAÎTRE LES ŒUFS FRAIS. — Ce procédé est employé en France par certains commerçants et par les ménagères pour s'assurer si les œufs sont frais ou non. Dissolvez 50 grammes de sel de cuisine dans un demi-litre d'eau. Si un œuf tout frais est placé sur ce liquide, il descendra jusqu'au fond, tandis qu'un œuf de la veille s'arrêtera avant d'atteindre le fond. Si l'œuf est de trois jours, il flottera au milieu du liquide et s'il est encore plus vieux, il flottera à la surface, sortant de plus en plus à mesure que l'âge le rendra plus léger.

MOYEN DE S'ASSURER DE LA SALUBRITÉ D'UN LOGEMENT.— Broyez de la chaux vive, sortant du four. Mettez-en 500 grammes dans un vase, et placez-le dans l'appartement. Pesez cette chaux après 24 heures.

Si vous ne trouvez que 1 gramme de plus que les 500, l'appartement est sain et habitable.

Si la chaux pèse 5 ou 6 grammes de plus, le logement est malsain et ne doit pas être habité.

PHYSIQUE

PETITES EXPÉRIENCES

Pour projeter sur écran quelques expériences simples de physique, il suffit de prendre un appareil

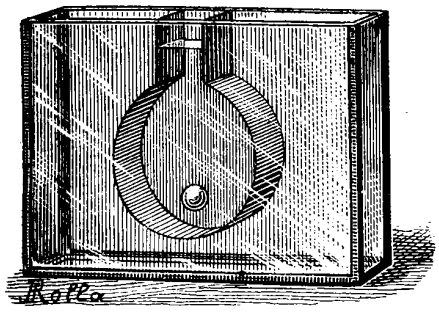


FIG. 1. — La cohésion.

composé soit d'une cuve en verre dont les parois opposées soient aussi parallèles que possible, soit plus simplement encore de trois lames de verre. L'une d'elles, forte et épaisse, formera le fond, et sur ses bords seront appliquées les deux autres; le tout sera serré par des écrous. En outre, des rubans métalliques auxquels on peut donner des formes variées serviront de réservoir pour faire les expériences.

La figure 1 représente le phénomène de la cohésion. Nous introduisons dans notre cuve en verre un ruban métallique de la largeur de la cuve et que nous courbons en forme de cercle. Nous avons ainsi une cuve dont nous rendons facilement les parois étanches à l'aide

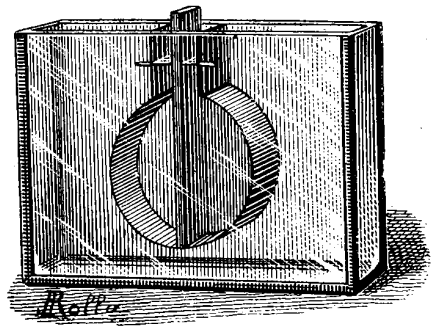


FIG. 2. — Mélange de l'eau et de l'alcool.

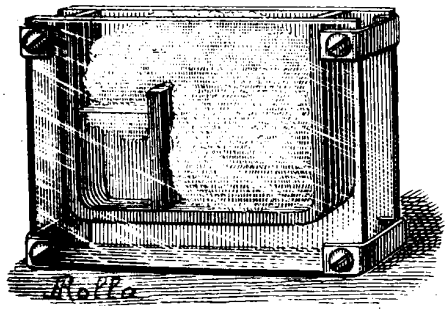


FIG. 3. — Le coton absorbé par l'alcool.

d'un ciment ou d'une colle quelconque. Nous y introduisons un mélange d'eau et d'alcool, dont la densité est égale à celle de l'huile. Dans ce mélange, nous faisons tomber avec précaution une goutte d'huile, colorée ou non; l'image projetée sur l'écran sera un cercle parfait, la goutte d'huile ayant pris la forme d'une sphère.

Chacun sait qu'il se produit un phénomène de con-

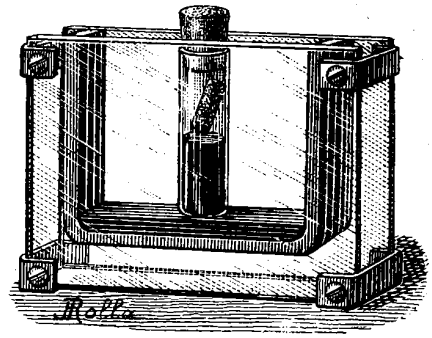


FIG. 4. — Absorption des gaz par le charbon.

traction, lorsqu'on mélange de l'eau et de l'alcool. Ainsi le mélange de 20 centimètres cubes d'alcool et de 80 centimètres cubes d'eau n'occupe pas 100 centimètres cubes. Nous disposons notre appareil comme pour l'expérience précédente, mais nous séparons la cuve en deux par une cloison mobile. L'eau est versée d'un côté, l'alcool de l'autre, de façon à ce que le niveau soit le même. Nous marquons ce niveau par un petit trait tracé sur le verre. Si nous enlevons alors la cloison, le niveau baissera immédiatement et les deux liquides se mélangeront. Après avoir agité de façon à rendre le mélange plus intime, puis replacé la cloison, nous constaterons aisément la baisse du niveau.

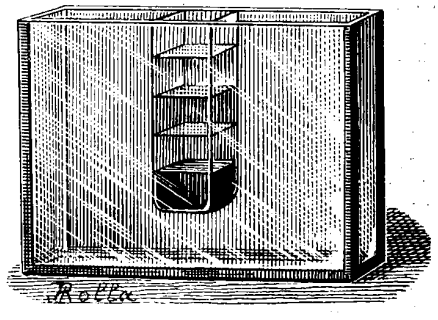


FIG. 5. — Équilibre des liquides.

On peut, sans faire déborder le liquide, introduire une grande quantité de coton dans un verre rempli d'alcool. Voici comment nous nous y prendrons pour

projeter l'expérience. Nous changeons la forme de notre récipient et nous le disposons comme le montre la figure 3. Le petit compartiment est rempli d'alcool et le reste de coton. A l'aide d'une petite pince, nous introduisons peu à peu le coton dans le petit compartiment. Toute la masse peut y entrer sans que le liquide déborde.

Le charbon jouit de la propriété d'absorber les gaz. Pour le montrer nous versons du mercure au le fond de la cuvette et nous y plaçons un tube en verre vertical dans lequel nous introduisons de l'acide carbonique et un charbon allumé; nous fermons l'extrémité supérieure(*fig.*4). L'acide carbonique est rapidement absorbé, un vide se forme et le mercure monte.

Enfin, pour la célèbre expérience de la superposition des liquides, nous versons dans le vase quatre liquides : du mercure, une solution saturée de carbonate de potasse, de l'alcool coloré et de l'huile. Par projection, on voit très bien la lutte des différents liquides qui tendent à se superposer par ordre de densité (*fig.* 5).

ASTRONOMIE

LA RECONNAISSANCE DES ÉTOILES

Lorsque, par une belle nuit, sans lune et sans nuages, on contemple l'espace insondable tout parsemé d'étoiles, on éprouve, si l'on n'est pas initié à la science astronomique, une double impression. Il semble d'abord que le nombre des étoiles qu'on aperçoit soit incalculable, tant il parait grand. Il semble ensuite que, dans ce fouillis d'astres, il ne soit pas possible de distinguer les étoiles les unes des autres, ni de les reconnaître; on remarque seulement que toutes ne brillent pas du même éclat. La première impression doit être considérée comme une simple illusion, puisque le nombre d'étoiles visibles à l'œil nu n'est que de 5,850, comprenant les étoiles des six premiers ordres de grandeur. La seconde impression doit s'effacer aussi pour quiconque a quelque notion de ce qu'on appelle les constellations. La carte du ciel a été dressée, chaque étoile a reçu son nom ou sa désignation spéciale, et ce travail a été fait non seulement pour celles qui se voient à l'œil nu, mais pour celles aussi que le télescope fait seul découvrir. Pour apprendre à reconnaître les étoiles sans avoir fait au préalable d'études approfondies d'astronomie, peu d'ouvrages sont aussi commodes et mieux à la portée de tous que l'*Atlas céleste*, de Richard Proctor (1).

Dès l'antiquité la plus reculée, les étoiles ont été réunies en *Constellations* ou *Astérismes*, groupes auxquels on a donné des noms tirés de la fable, de l'histoire ou des phénomènes de la nature. Les figures et les dénominations des constellations se rattachent à l'histoire des usages civils et religieux des anciens peuples et perpétuent le souvenir des plus vieilles fictions poétiques, et à ce titre elles peuvent faire l'objet de curieuses études. Dans la pratique, il n'y a plus aucun intérêt à représenter sur les atlas célestes, comme on le faisait autrefois, les contours arbitraires des figures qui ont servi à grouper les étoiles et à donner un nom à la constellation. Mais ces groupements anciens ont été eux-mêmes conservés et servent à lire commodément dans le ciel. Une carte du ciel se trouve donc être toujours une carte de constellations.

Pour la dresser, plusieurs procédés peuvent être suivis. Le système adopté par M. Proctor consiste à diviser la sphère céleste en douze parties. Il suppose un solide ayant douze faces. « Imaginez maintenant, dit-il, que les douze faces primitivement planes et pentagonales soient formées d'une matière élastique et gonflées par l'effet d'une pression intérieure : le solide se transformera en une sphère; les douze pentagones seront devenus des portions de même forme et de même étendue. » C'est ainsi que la sphère stellaire se trouve divisée en douze cercles, dont chacun sera une carte. Mais il est à remarquer que chaque carte renferme plus que l'étendue du pentagone, car elle contient en outre l'espace compris entre le pentagone et la circonférence circonscrite. Il en résulte un recouvrement partiel et réciproque des cartes, chacune recouvrant en partie cinq autres cartes et étant pareillement recouverte par elles. Il résulte de ces divisions qu'il y aura deux des faces opposées qui représenteront les régions polaires du nord et du sud, les autres faces formant deux anneaux entre lesquels est l'équateur.

Mais ce n'est pas seulement par la clarté et le soin avec lequel les cartes sont dressées que notre attention a été attirée sur cet ouvrage, c'est aussi par les chapitres consacrés à quelques études d'astronomie stellaire, ceux notamment où l'auteur traite de la résolution des groupes d'étoiles regardée comme un critérium de distance, et où il s'occupe de la distribution des nébuleuses et de la théorie de la voie lactée. Il nous semble particulièrement intéressant de faire connaître quelques-unes des idées de M. Proctor sur cette dernière question.

« W. Herschel, dit-il, avait au plus haut degré le sentiment des analogies naturelles, et c'est grâce à cette qualité, peut-être la plus sûre de toutes pour guider l'exploration scientifique, qu'il fut conduit à adopter, pour moyen d'interpréter son magnifique travail de jaugeage des astres, l'hypothèse d'une uniformité générale dans la distribution des étoiles à travers l'espace. Il adopta cette hypothèse, non qu'il fût convaincu de sa réalité ni même qu'il la regardât comme l'approximation de la vérité, mais simplement à cause de l'existence d'analogies qui semblaient la rendre probable, et parce qu'elle présentait une base convenable au calcul. » Aussi lui semble-t-il vraisemblable d'attribuer aux corps de l'univers stellaire une sorte d'égalité moyenne dans leurs dimensions ainsi qu'une uniformité générale dans leur distribution. De là, son interprétation de la voie lactée.

(1) *Nouvel Atlas céleste*, par Richard H. Proctor, ouvrage traduit de l'anglais sur la 6e édition, par M. Philippe Gérigny, rédacteur de la revue l'*Astronomie populaire*. (Paris, Gauthier-Villars, 1886, in-8, 14 cartes.)

« D'après la supposition fondamentale de W. Herschel, le système sidéral pourrait être regardé comme formant une figure analogue à celle d'un disque, fendu par parties, et l'aspect de la voie lactée s'expliquerait par les dimensions plus étendues du système dans le sens du plan moyen de ce disque. John Herschel, cependant, d'après ses observations sur le ciel austral, s'est vu conduit à mettre en doute l'exactitude absolue de cette théorie. Il parle quelquefois de certaines circonstances qui feraient regarder la voie lactée comme un anneau plat vu de profil, et, bien des fois, il s'étend sur la difficulté de comprendre certaines particularités sans sortir des idées généralement admises. »

M. Proctor se forme de la structure de la voie lactée une idée toute différente. « En examinant, dit-il, la représentation de la voie lactée telle qu'elle a été donnée par John Herschel et telle qu'elle se trouve reproduite dans la plupart des ouvrages d'astronomie et des atlas célestes, on est forcé, je pense, de reconnaître que ni la théorie du disque fendu, ni celle de l'anneau plat ne suffiraient pour expliquer d'une manière satisfaisante les principales particularités qu'elle présente. »

Il y a des points de la zone galactique sur lesquels M. Proctor a remarqué une netteté de contour si manifeste qu'elle prouve que les étoiles de cette région constituent une agglomération distincte en forme de grappe dont nous serions séparés par un intervalle énorme et relativement vide d'étoiles. D'autre part, certaines observations montrent à M. Proctor que la voie lactée est loin d'avoir la profondeur énorme qu'on lui attribue dans le sens du rayon visuel. Il fait observer aussi qu'il existe des courants d'étoiles, étroits et parfois sinueux, qui parfois émergent de la voie lactée elle-même. Si l'on regarde ces courants comme ayant une section grossièrement circulaire, on est amené à conclure que la voie lactée dont ils émergent a une section semblable, et qu'elle n'est qu'une traînée d'étoiles au milieu du système sidéral.

En résumé, M. Proctor considère la voie lactée comme la partie la plus dense d'une spirale de petites étoiles, qui doit sa figure actuelle à l'influence d'étoiles considérables — les étoiles qui brillent dans la voie lactée. Les myriades de petites étoiles qui ne sont pas situées dans l'intérieur ou à la proximité de ce cercle nébuleux doivent encore appartenir au même système, et semblent, pour ainsi dire, s'agglomérer, dans certains cas, suivant des lois analogues. Autant qu'on en peut juger, d'après les probabilités, les nébuleuses sembleraient des groupes formés parm les petits astres restés en dehors de l'action des grandes étoiles qui a déterminé la figure actuelle de la voie lactée. »

G. DE FOURAS.

EAU A SOUDER. — L'acide phénique possède la curieuse propriété d'augmenter l'adhérence des surfaces métalliques, et peut remplir le rôle de chlorure de zinc dans la soudure à l'étain pour les petits objets d'horlogerie.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LE RÉSEAU TÉLÉGRAPHIQUE

SOUS-MARIN DE LA MANCHE

Le 1er avril prochain marquera dans l'histoire des relations télégraphiques de la France et de l'Angleterre. En effet, l'exploitation des lignes sous-marines qui rattachent les deux pays aura lieu par les soins des deux gouvernements associés. Comme droit de joyeux avènement, la nouvelle administration internationale diminuera le prix des dépêches, qui, à la suite de plusieurs réductions successives était de 0 fr. 25 le mot, et ne sera plus que de 0 fr. 20.

La Compagnie sous-marine, qui va entrer en liquidation forcée après avoir joui de sa concession pendant une période de trente-cinq ans, a été créée par M. Brett, dans des circonstances qui méritent d'attirer l'attention.

En 1847, M. Brett, ingénieur électricien inventeur d'un appareil télégraphique, qui n'est point sans mérite, avait obtenu du gouvernement de Louis-Philippe l'autorisation de réunir l'Angleterre et la France par une ligne sous-marine, mais le public ne répondit point à son appel et la concession fut annulée par défaut d'autorisation. Aussitôt après la nomination de Louis Bonaparte à la présidence de la République française, M. Brett recommença ses démarches et obtint une seconde autorisation. Les souscriptions recueillies ne s'élevèrent qu'à 50,000 francs. C'est avec cette somme moins que modique, que les expériences préliminaires eurent lieu entre Douvres et Calais. Elles furent exécutées à l'aide du *Goliath*, bateau à vapeur nolisé pour l'expédition et à bord duquel on avait établi un large tambour en fer pour faciliter le déroulement.

La première dépêche fut transmise au président de la République française. Elle a été soigneusement conservée, mais par suite d'une circonstance bizarre, elle ne fait pas partie des collections du Conservatoire des Arts et Métiers; elle est exposée dans les vitrines de South-Kensington.

Des soldats français qui voyaient se dérouler l'appareil apportant la dépêche d'Angleterre manifestèrent une grande incrédulité lorsqu'on leur dit que l'appareil était mis en mouvement par un opérateur placé sur la côte anglaise, et leur incrédulité fut loin d'être diminuée lorsqu'on leur dit que cet effet était produit par un courant électrique.

A peine quelques messages avaient-ils passé que le câble refusa tout d'un coup de parler. Il avait été coupé par un pêcheur de Calais, qui revint triomphalement dans ce port, ramenant ce qu'il croyait être une algue nouvelle.

L'opération, qui avait excité les critiques de M. Babinet, membre de l'Institut et rédacteur scientifique de la *Revue des Deux-Mondes* et des *Débats*, ayant réussi, les capitaux affluèrent. On construisit alors un câble définitif long de 37 kilomètres, pesant 175 tonnes, et coûtant 375,000 francs. Il fut mis en

service le 31 décembre 1851. Ce n'est que le 1er novembre 1852 qu'on s'aperçut que l'on pouvait supprimer les bureaux intermédiaires établis sur la côte aux points d'atterrissage. Depuis cette date, Paris et Londres communiquent sans intermédiaire.

Le trafic télégraphique a augmenté d'année en année. En 1888, il a été de 13 millions de mots, en excès de 1 million sur l'année précédente. Il est certain qu'il éprouvera une augmentation extraordinaire sous l'influence de l'Exposition universelle et de l'abaissement de tarif que nous avons signalé tout à l'heure. Outre la ligne de Douvres à Calais, le réseau que la Compagnie sous-marine va remettre à l'État se compose de trois lignes accessoires partant la première de Boulogne, la seconde de Dieppe, et la troisième du Havre. La première est complètement rompue, et les deux autres sont en triste état. Elles n'ont que quelques fils de bons.

Le gouvernement anglais avait accepté de reprendre le vieux réseau à dire d'expert, nommé en commun avec la Compagnie sous-marine. Mais l'administration générale des lignes télégraphiques a fait remarquer qu'il était préférable que l'expertise fut faite par les gouvernements eux-mêmes.

Les expertises ont eu lieu concurremment par les deux administrations, qui sont arrivées à des résultats contradictoires, les Anglais trouvent le réseau excellent, tandis que les Français soutenaient qu'il était moins que médiocre. Après un examen contradictoire, il a été reconnu que les épreuves des électriciens d'Angleterre étaient incomplètes, et qu'il fallait s'en rapporter à la méthode française.

A la suite de ces incidents, le directeur du *Post-Office* de Londres a pris une décision en vertu de laquelle, dans l'avenir, tous les essais de câbles sous-marins seront exécutés en suivant le programme technique de l'administration française.

On voit que la science ne manque pas à nos compatriotes pour se distinguer dans une grande industrie dont la Grande-Bretagne a conservé jusqu'ici le monopole presque exclusif.

En prévision de la rapide extension des relations télégraphiques par le réseau de la Manche, les deux administrations ont décidé qu'on poserait en ce moment deux câbles supplémentaires.

W. DE FONVIELLE.

MÉDECINE LÉGALE

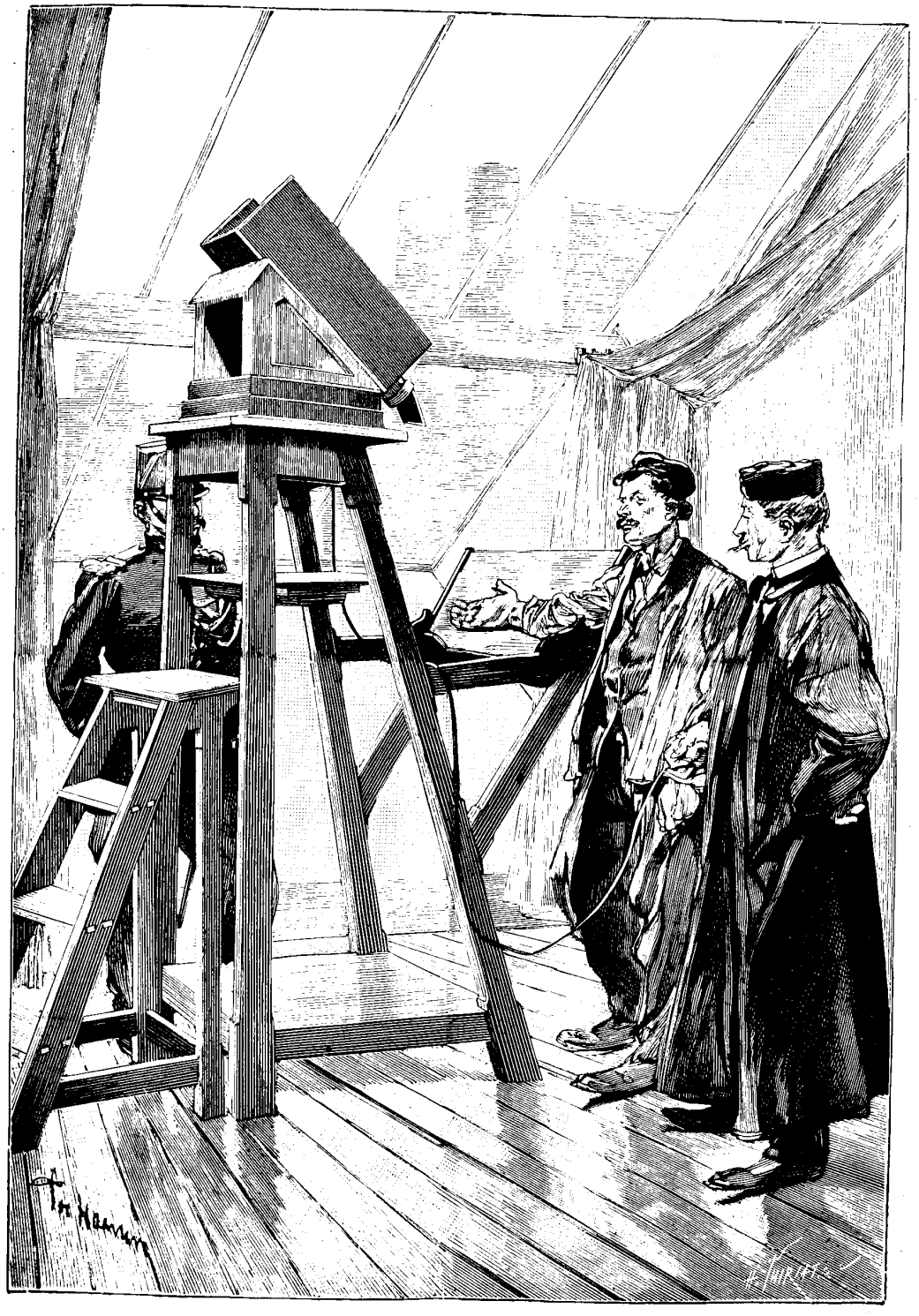
LA PHOTOGRAPHIE
AU PALAIS DE JUSTICE

Le service d'identification, qui fonctionne à la préfecture de police sous la direction de M. Alphonse Bertillon, se compose, nous l'avons dit, de deux sections : l'anthropométrie, dont nous avons expliqué le mécanisme dans notre dernier numéro, et la photographie. Cette dernière, si elle n'occupe plus, depuis la création du signalement anthropométrique, le premier rang parmi les éléments appelés à assurer l'identité et à reconstituer la personnalité des prévenus, n'en a pas moins vu son organisation s'accroître de beaucoup, depuis que l'ingénieux système de classification dû à cette même anthropométrie, sa rivale, a permis de l'employer d'une manière efficace et prompte. Son installation dans les combles du Palais de Justice, installation qui par sa simplicité primitive rappelait, il y a quelques années, les baraques en planches des photographes des fêtes publiques, occupe aujourd'hui toute une série de pièces dont l'agencement n'a rien à envier à celui de nos grands ateliers parisiens. Et, chose assez curieuse et bonne à noter, ce sont les hôtes ordinaires du Dépôt qui ont travaillé en grande partie à cette organisation, sciant les planches, enfonçant les clous, aménageant ainsi de leurs mains la salle de pose à laquelle ils devaient apporter peu après leur clientèle.

Les agrandissements ont donc été considérables. De nouveaux laboratoires ont été créés, et le directeur du service ne néglige rien pour se tenir constamment à la hauteur des progrès que la photographie réalise chaque jour. Il a, de plus, provoqué dans le fonctionnement de ce service des réformes susceptibles de lui faire rendre toute la somme d'utilité possible.

C'est ainsi que, dès 1883, il avait signalé, l'extrême difficulté qu'il y avait à établir l'identité d'une façon certaine entre plusieurs portraits *de face* d'un même individu, pour peu que ces portraits fussent pris à quelques mois seulement d'intervalle. Il nous est facile, en effet, quand même le temps n'apporterait aucun changement à notre physionomie, d'en modifier nous-même l'expression. L'adjonction de la photographie prise *de profil* a remédié en partie à cet inconvénient, en fournissant des lignes de comparaison bien nettes, et sur lesquelles la volonté du sujet n'a aucune influence. Ainsi, pendant que deux portraits de face, faits à un an d'intervalle, par exemple, seront aussi dissemblables que possible, les deux portraits de profil du même individu, pris aux mêmes époques, offriront, au contraire, une similitude parfaite de lignes. Un autre avantage de la pose de profil, et qui achève de donner la certitude, c'est l'identité, dans ses plus petits détails, de tous les reliefs et dépressions de l'oreille. Aussi l'opérateur a-t-il la consigne de veiller à ce que cet important accessoire de la physionomie apparaisse en entier et ne vienne pas à être caché par les cheveux.

Enfin, l'identification est grandement facilitée par la stricte observation d'une réduction uniforme, fixée une fois pour toutes, de manière que dans les deux poses de face et de profil, ainsi que dans les différents portraits qu'on pourra être appelé à comparer, la tête, la figure, les épaules d'un homme ne paraissent pas plus petites ou plus grandes, par comparaison. Il est évident, en effet, que l'équivalence des formes ne peut être facilement établie que si les deux images ont rigoureusement les mêmes dimensions. Disons, en passant, que cette réduction est opérée de manière à ce que la carrure des épaules apparaisse toujours. Une tête isolée a une tendance à sembler



MÉDECINE LÉGALE. — La photographie au Palais de Justice.

plus grosse; montée sur des épaules, sa dimension relative, par rapport à la carrure, saute aux yeux. Quant à l'uniformité de cette réduction, elle a été obtenue de la façon la plus simple, en maintenant rigoureusement l'appareil et la chaise de pose à la même distance pour un même objectif. Pour cela, la chaise du sujet est fixée au sol par une broche de fer qui permet de la tourner dans tous les sens, mais non de la déplacer. Cette chaise est entièrement en bois, sans garniture de crin, recouverte simplement d'une rude étoffe de velours, afin d'éviter toute cause d'affaissement du sujet pendant les quelques secondes de pose.

Mais, si les poses de profil sont les meilleures pour l'identification de cabinet, l'expérience montre que les portraits de face sont les mieux reconnus et par le sujet lui-même et par le public. Nous ne connaissons, en effet, notre physionomie que pour l'avoir vue dans une glace, et, de même, nous conservons le souvenir de nos amis dans l'attitude qu'ils prennent d'habitude en nous parlant, c'est-à-dire de face ou de trois quarts. En résumé, il est de règle, à l'identification, quand on a à comparer deux portraits pris à des époques différentes, de s'attacher presque exclusivement au profil; la pose de face intervient au contraire pour toutes les enquêtes où l'on doit recourir au public.

Mais encore faut-il que les témoins auxquels on est amené à s'adresser aient conservé un souvenir assez net de la physionomie de l'individu incriminé, ce qui malheureusement n'est pas le cas d'habitude. Les personnes que l'on ne voit qu'en passant ne laissent dans l'esprit qu'un souvenir confus, qui se rapporte beaucoup moins aux traits du visage qu'à la tenue générale de l'individu. La démarche, le port des bras et de la tête, le costume et notamment la coiffure, deviennent alors les caractères qui, bien qu'accessoires, attirent le plus les regards non prévenus et se fixent le mieux dans la mémoire. De là la nécessité, pour toutes les grandes affaires criminelles, de prendre, en plus du cliché face et profil, une troisième pose *en pied*. Enfin, pour des enquêtes spéciales, on prend un quatrième cliché, en tenue de travail, nu-tête, en manches de chemise, etc. Dans une salle contiguë à la salle de pose, il y a même un appareil ingénieusement disposé qui permet de reproduire la main d'un individu avec tous ses calus et ses signes, lesquels sont minutieusement notés au dos de la photographie.

On se doute aisément du peu d'empressement que montrent les prévenus à monter l'escalier qui les conduit à la salle de pose : ils savent que ce n'est pas en vue d'un portrait à leur offrir au jour de leur fête qu'on les amène là, et l'opérateur qui leur dirait : « Souriez! prenez un air aimable! » perdrait absolument son temps. Mais ces répugnances ne vont pas jusqu'à la résistance déclarée, et allât-elle jusque-là que ce serait en pure perte. Avec la photographie instantanée, il est si facile de portraicturer un homme, sans qu'il s'en doute!

Quant à l'outillage du service photographique au Palais de Justice, on peut en juger par ce seul détail qu'en une nuit un des laboratoires peut fournir vingt mille épreuves timbres-poste sur papier instantané.

Il n'est pas étonnant que dans de telles conditions, avec ces deux sections : anthropométrie et photographie, réunies dans la même main, le service d'identification fonctionne à merveille. Il y a là, assurément, de quoi « rassurer les bons et faire réfléchir les autres ».

Jean SIGAUX.

GÉOLOGIE

LA SAMARODE DE KOURSK

On trouve, dans le voisinage de Koursk, une pierre qui a reçu du vulgaire le nom de *samarode* ou *pierre naturelle*, par opposition à la brique, qui est une pierre artificielle et qui constitue, avec la samarode, l'élément des constructions de ce pays.

Elle fait partie de la formation crayeuse, qui n'offre pas d'autres matériaux consistants; elle a successivement occupé un grand nombre de savants parmi lesquels nous citerons MM. Pouzanoff, Scrivanoff, Keyserling et Khodnef, Jasikoff, Murchison, Borissiak, Klaus et Kouprianof.

M. Murchison, trompé par la couleur rouille et la densité, a pris la samarode pour du minerai de fer (*Shelly ironstone agglomerate*).

M. Jasikoff père, de Simbirsk, qui avait reçu des échantillons de cette pierre, envoyés par M. Keyserling, a reconnu l'identité de cette roche avec une couche analogue qui occupe, dans le gouvernement de Simbirsk, le même horizon géologique; et, ce qui lui fait le plus grand honneur, frappé de la ressemblance de cette pierre avec celle qui existe dans la formation crayeuse du nord de la France, et qui est en grande partie composée de phosphate de chaux, il a deviné la nature chimique de la samarode; ses prévisions ont été confirmées par l'analyse sommaire de M. Khodnef.

L'analyse la plus complète de la samarode résulte du travail de M. Klaus, qui a trouvé les principes constituants suivants :

Sables et matières organiques	50,00
Phosphate de chaux	29,60
Carbonate de chaux	7,87
Sulfate de chaux	1,38
Fluate de chaux	5,01
Acide silicique	0,65
Oxyde de fer	2,20
Potasse et soude	1,75
Total	98,46

M. Klaus ne fait pas connaître si son analyse porte sur des parties détachées dans toute l'épaisseur de la couche, ou seulement sur un fragment des parties supérieures ou inférieures.

La couche paraît formée de deux zones de composition différente.

M. Guillemin fils a refait avec soin l'analyse de la samarode.

Il a trouvé dans 100 parties de matière prise à la partie supérieure de la couche :

Sable quartzeux	40,20	37,47	38,50	43,75
Matière organique	3,24	2,70	» »	» »
Phosphate de chaux	44,20	42,29	30,53	35,31
Carbonate de chaux	7,04	10,98	15,48	11,19
Sulfate de chaux	1,16	0,94		
Fluate de chaux	présent	présent	» »	» »
Chlorure de magnésium	traces	traces	» »	» »
Silice gélatineuse	1,16	1,03	0,15	0,20
Oxyde de fer et alumine	2,40	1,87	» »	» »
Potasse	0,89	0,44	» »	» »
Soude	» »	0,75	» »	» »
Humidité	» »	0,80	» »	» »
Totaux	99,93	99,27	» »	» »

La partie inférieure lui a donné les résultats suivants :

	1re analyse.	2e analyse.
Sable quartzeux	53,00	55,40
Argile	1,95	
Matière organique	0,30	
Phosphate de chaux	37,17	32,54
Carbonate —	5,30	3,94
Sulfate —	0,59	
Fluate —	présent	
Silice	0,63	
Oxyde de fer, alumine	0,80	
Soude et potasse	0,08	
Magnésie	0,02	
Total	99,84	

La samarode forme une couche sensiblement horizontale, d'une épaisseur variable, qui ne dépasse pas 0m,30 (1 pied). Quand l'épaisseur est presque nulle, la couche est néanmoins représentée par les corps tuberculeux qui la composent et qui se trouvent situés dans un même plan. La densité de la samarode est environ de 4.

La couche de samarode est supportée par des sables siliceux à grains arrondis : elle est recouverte par de la craie blanche, tendre, de 2m,13 (1 sagène) d'épaisseur et dont la densité est :

Sable quartzeux	0,80	2,32
Silice soluble	0,52	
Argile	1,00	
Carbonate de chaux	97,68	
— de magnésie, fer, etc	traces	
Total	100,00	

Cette craie contient des térébratules. Elle sert à faire de la chaux à Koursk et aux environs.

La couche de samarode se divise, comme nous l'avons dit, en deux parties d'aspects différents.

La partie supérieure, de couleur brunâtre, est formée de nombreux tubercules de forme arrondie et de volumes différents, tous recouverts d'une sorte de vernis ferrugineux; la cassure des tubercules présente des grains de quartz arrondis et une matière blanchâtre terreuse; la partie inférieure est de couleur noire; on y voit encore les grains de sable qui sont réunis par une infiltration provenant de la matière du dessus. Ces infiltrations, ayant pénétré plus ou moins profondément dans le sable, ont donné à la face de dessous une irrégularité complète; il y a quelquefois des sortes de stalactites que les ouvriers appellent cornes.

Avec les corps arrondis qui constituent par leur agglomération la samarode, on trouve de grandes ostrées, indiquées par M. Murchison, et des ossements observés pas plusieurs naturalistes; nous avons été assez heureux pour trouver une dent, un tibia et une vertèbre parfaitement conservés; la vertèbre est concave des deux côtés, elle a 0m,08 (2 verchoks) de diamètre, et sa matière est brune avec éclat résineux; elle a appartenu à un saurien.

Le professeur Borissiak attribue l'origine de cette pierre à l'agglomération de la couche sablonneuse par pénétration de la matière osseuse dissoute dans de l'eau chargée d'acide carbonique. Cette explication semble vraie pour la formation de la partie inférieure, mais elle n'indique pas la formation de la partie supérieure de la couche, composée de corps tuberculeux soudés ensemble.

Selon moi, il est impossible de ne pas reconnaître, dans ces nombreux corps arrondis, des coprolithes de sauriens; la composition chimique et la forme de ces corps conduisent à cette conclusion, qui, je crois, n'a pas été encore formulée.

La couche de sable formait le fond d'un lac salé, peu profond, habité par des sauriens qui vivaient aux dépens des autres animaux de cette mer dont l'étendue était fort grande. La craie est venue ensuite se déposer; les sauriens ont dû disparaître.

La couche de samarode, qui se trouve à une dizaine de mètres au-dessus du fond de la vallée, existe sous toutes les collines des environs de Koursk, sur une longueur de plus de 150 verstes, du sud au nord; on la retrouve près de Véronèje et dans le gouvernement de Simbirsk; l'étendue de ce gisement est remarquable.

On emploie la samarode, seule pierre solide du pays, à paver les rues des villes, à faire les fondations et la partie inférieure des bâtiments et à empierrer les routes; elle convient à ces usages, malgré son prix élevé.

En Angleterre et en France, on recherche maintenant les gisements de phosphate de chaux afin de rendre aux terres épuisées ce principe fertilisant qu'elles ont perdu par de nombreuses cultures.

Le guano, qu'on va chercher au Chili et dans les îles du nouveau monde, doit ses propriétés aux matières phosphoreuses et azotées qu'il renferme.

Il est donc fort possible qu'on vienne un jour de l'Occident demander au gouvernement de Koursk une pierre riche en phosphate de chaux et en matière animale. Cette pierre y est abondante; elle pourra être facilement voiturée dans un port de la mer Noire et offerte aux pays étrangers.

Elle reviendrait à Théodosie à 42 francs les 1,000 kilogrammes.

J. GUILLEMIN.

VOYAGES FANTASTIQUES

—

LES

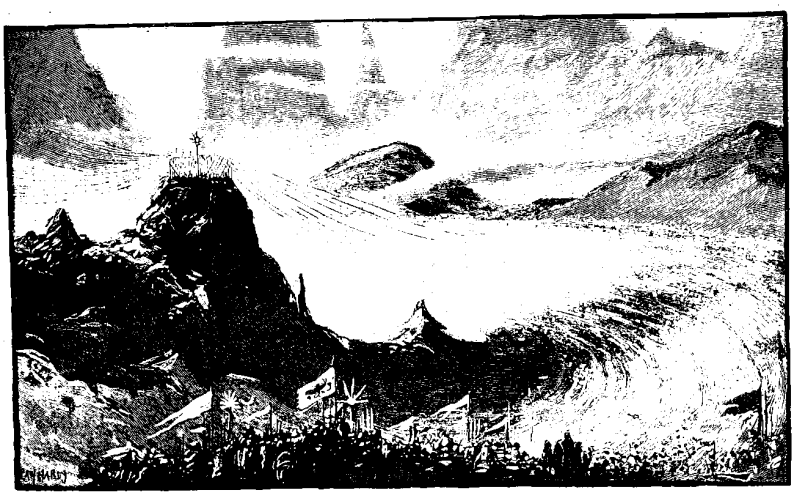
VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS

SUITE (1)

QUATRIÈME LETTRE

LA VOITURE AÉRIENNE

Je n'ai pas besoin de vous répéter nos discours ; vous connaissez mes voyages par mes lettres précédentes. A tour de rôle nous prîmes la parole, et l'assemblée connut nos aventures et les objets que nous avions apportés. Quand le grand congrès fut terminé, nous parcourûmes les différentes villes communiquant aux savants ce qui pouvait les intéresser et leur faisant part des merveilles que nous avions rencontrées. Nous possédions maintenant le moyen de traverser les espaces célestes, et l'immense étendue de l'éther lui-même n'était plus un obstacle, nous pouvions passer d'un monde à l'autre avec facilité. Une réunion des premiers astronomes et ingénieurs fut tenue à la Cité des Etoiles dans le but de savoir dans qu'elle direction nous ferions notre nouvelle expédition. Uranus et Neptune étaient trop éloignés pour



LES VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS.
L'assemblée (p. 316).

essayer d'y parvenir, notre pouvoir n'était pas assez grand. Mais à côté de nous deux mondes s'ouvraient à nos investigations, Mercure et le Soleil, le royaume de la lumière. Nous décidâmes d'aller les visiter.

Jusqu'ici nous n'avions affronté que le froid et l'obscurité ; nous devions, cette fois, nous diriger sur un monde de lumière et de chaleur ; il nous fallait prendre de nouvelles précautions si nous ne voulions pas rester dans cette fournaise. De plus, la force d'attraction du Soleil étant de beaucoup supérieure à celle des autres mondes, nous allions être obligés de changer nos machines et d'en inventer de nouvelles pour résister à cette force immense.

Les ingénieurs se mirent à l'œuvre et trouvèrent une substance isolante, capable de résister aux plus hautes températures et préservant les objets placés à son intérieur. L'inventeur, enveloppé dans cette substance, avait pu rester pendant plusieurs heures au milieu d'une fournaise ardente sans en éprouver la moindre gêne. En même temps fut construite une nouvelle machine, qui devait nous permettre de résister à l'attraction du Soleil.

Notre nouveau véhicule avait la forme d'un fuseau pointu aux deux extrémités ; il fut enveloppé dans la nouvelle substance isolante. A l'intérieur était réservée la chambre de la machine, et une petite cabine d'acier pour les voyageurs. D'immenses hublots protégés par des lentilles épaisses éclaireraient l'intérieur. Ainsi munis, nous étions prêts à affronter la chaleur ou le froid les plus intenses.

CINQUIÈME LETTRE

MERCURE

Mont Karan, sur Mercure.

Encore une fois nous nous élancions dans l'espace, vers les royaumes de la lumière et de la chaleur. Notre première étape devait nous conduire sur Mercure. Nous nous éloignâmes avec rapidité de Vénus grâce à notre puissante machine. Mercure nous apparaissait comme un globe brillant auprès du Soleil, il

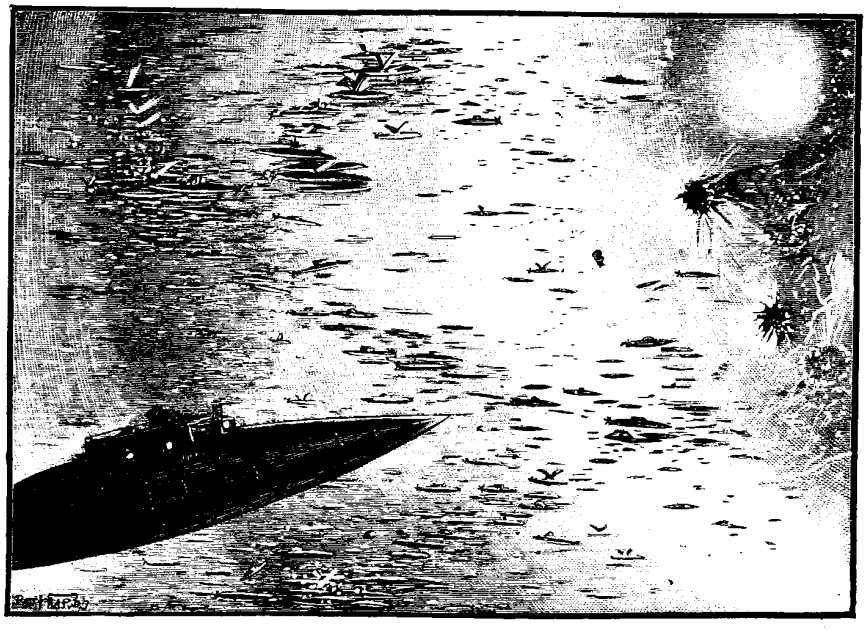
(1) Voir les nos 70 et 71.

grandissait de plus en plus, car sa rotation autour de l'astre le conduisait vers le point sur lequel nous nous dirigions. Notre satellite n'est pas comme le vôtre privé d'atmosphère; autour de lui s'étend une double enveloppe brillante.

Tous les mondes semblent posséder deux enveloppes à leur surface. Sur la Terre et sur Mars l'air forme l'enveloppe extérieure, l'enveloppe intérieure étant constituée par l'eau qui remplit les océans. Notre planète a son atmosphère et ses mers. Dans la Lune, nous avons un monde dont la surface est baignée directement par l'éther. Ici nous voyons un monde possédant une atmosphère extérieure violette, une autre intérieure très brillante.

Nous avancions toujours vers ce globe, dont nous ne voyions qu'un croissant éclairé par la lumière du Soleil. Dans la partie lumineuse apparaissaient d'immenses montagnes formant des cirques comme sur la Lune. Dans la partie sombre, on distinguait des provinces illuminées par les rayons de lumière électrique des grandes villes.

A environ 800 kilomètres de sa surface, nous pénétrâmes dans l'atmosphère violette extérieure. Les Mercuriens ont trouvé leur planète trop petite et ils



LES VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS.
Nous apercevions les voitures des Mercuriens fourmiller autour de nous (p. 317).

n'habitent pas seulement à sa surface, mais aussi dans son atmosphère. Nous apercevions leurs voitures fourmiller autour de nous, semblables aux moucherons qu'on voit voler en troupes pendant les belles soirées d'été. Cette planète ne possède évidemment qu'une force d'attraction très minime; les Mercuriens s'en sont aperçus, et, n'ayant que peu d'efforts à faire pour flotter dans l'espace, ils en ont profité pour étendre leurs communications.

Nous volions toujours, et à la fin nous pénétrâmes dans l'atmosphère intérieure pour nous rapprocher encore de la planète. Nous effectuâmes notre descente sur un des pics d'où je vous écris. A la longue nous arriverons à séjourner ainsi sur tous les mondes de notre système solaire, excepté peut-être sur Uranus qui est trop éloigné.

LA COURONNE DU SOLEIL

Notre séjour sur Mercure fut très court; il nous sembla que ses habitants nous sont supérieurs par l'empire qu'ils possèdent sur les forces de la nature. Nous nous éloignâmes bientôt de ce petit monde admirable et merveilleux. Le but de notre voyage était d'aller admirer les merveilles incomparables des régions du Soleil. Aussi, après avoir photographié ce que nous pouvions voir, nous nous éloignâmes de la planète pour nous diriger vers l'astre du jour.

La scène devenait de plus en plus grandiose. Mercure s'affaiblissait dans l'ombre, ses chaînes de montagnes, dont les plus brillantes, illuminées par les rayons du Soleil, lançaient des éclairs, sa double atmosphère, l'entourant d'une auréole blanche et violette, s'évanouissaient dans le lointain; bientôt ce ne fut plus qu'une sphère brillant dans l'ombre; nous entrions dans la région de la lumière éternelle.

(*à suivre.*)

CE QUE CONTIENT

UNE TONNE DE HOUILLE

Une tonne de houille, c'est-à-dire 1,000 kilogrammes, fournit environ 280 mètres cubes de gaz d'éclairage et 7 à 800 kilogrammes de coke. La purification du gaz laisse 250 litres d'eau ammoniacale d'où l'on retire du sulfate d'ammoniaque, très apprécié comme engrais dans l'agriculture, et environ 65 kilogrammes de goudron. C'est ici que l'opération devient intéressante, car de ce goudron on peut faire sortir, par des distillations et des procédés particuliers, 35 kilogrammes de poix noire, 9 kilogrammes de créosote, 4 kilogrammes de naphte, 6 kilogrammes d'huile lourde, 3 kilogrammes de naphtaline, 2 kilogrammes de naphtol, 1 kilogramme d'alizarine, 500 grammes de phénol ou acide phénique, autant d'aniline, la substance à laquelle nous devons de si brillantes couleurs, 300 grammes de toluidine, 200 grammes d'anthracite et 350 grammes de toluène. En dernier lieu, cela intéressera sans doute les photographes, de savoir que l'hydroquinone, ce produit dont il a tant été parlé dernièrement et dont l'emploi en photographie est devenu si général, n'aura plus besoin d'être retiré du quinquina, mais pourra être produit avec les produits dérivés de la houille, au moyen de procédés ingénieux. Il est probable que le prix de revient en sera abaissé dans une large mesure.

Pour compléter ces renseignements, voici une liste, incomplète encore, des dérivés de la houille et de leurs applications :

Chauffage : gaz, paraffine, huile d'éclairage.

Couleurs naturelles et artificielles : garance, orseille, indigo, fuchsine et environ 400 matières colorantes différentes.

Parfums : Essence de canelle, d'amandes amères, de reine des prés, de girofle, de wintergreen, d'anis, de carmin, de camphre, de thymol, de vanille, d'héliotropine, de méthylsaremes.

Agents explosifs : picrate et nitrobenzine (bellite).

Médicaments : acétanelide, acide salicylique, naphtol, phénol, antipyrine.

Insecticide : benzine, naphtaline.

Agriculture : sels ammoniacaux, comme engrais.

Tannerie : tanin.

Sucre : saccharine.

Bouquets pour confiserie : groseille, poire, framboise.

Photographie : Acide pyrogallique, hydroquinone.

Produits divers : goudron, asphalte, brai, huile, vernis, essences à dégraisser, prussiate jaune de potasse, cyanure pour galvanoplastie, amer pour bières et enfin ce jouet si à la mode il y a quelques années : le serpent de Pharaon.

NÉCROLOGIE

FRANÇOIS-CORNELIUS DONDERS

Né à Tilbourg (Brabant septentrional) le 27 mai 1818, Donders, qui vient de mourir, était une des célébrités du corps médical hollandais. Il fit ses études à Utrecht et entra en 1840 dans le service de santé de l'armée. De 1842 à 1847, il enseigna l'anatomie et la physiologie à l'École militaire d'Utrecht et fut ensuite appelé à une chaire de l'Université de cette ville.

Il a attiré sur lui l'attention du monde savant par ses travaux d'ophtalmologie. Il fonda même un hôpital spécial pour les maladies des yeux et un laboratoire de physiologie. Il a étudié notamment les anomalies de la réfraction et de l'accommodation, et ses travaux sur ce sujet, en collaboration avec Cramer et plusieurs de ses élèves, ont donné naissance à la loi de Donders, théorie nouvelle sur les mouvements de l'œil. En physiologie, il s'est occupé des phénomènes de dissociation qui se produisent pendant la respiration, et de la durée des manifestations psychologiques. Le 15 octobre 1887 il avait été l'objet d'une manifestation des plus flatteuses de la part de ses collègues à l'occasion du quarantième anniversaire de son entrée dans le professorat. — Il est l'auteur des ouvrages suivants : *Histoire naturelle de l'homme; — Anomalies de l'accommodation et de la réfraction; — les Echanges de substance et la chaleur animale; — Recherches microchimiques sur les tissus animaux* (en collaboration avec Mulden); — *Sur la nature des voyelles;* — Recueil des *Travaux du laboratoire de physiologie de l'Ecole supérieure d'Utrecht.*

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er avril 1889

— *Décès.* Le président annonce la mort de M. Donders, le célèbre physiologiste d'Utrecht, correspondant de la section de médecine et de chirurgie. Il apprend à l'Académie, au nom de l'université de Turin, qu'une statue va être élevée au géomètre italien Genochi, et que l'université sera heureuse de voir les mathématiciens français se joindre à leurs confrères d'Italie dans cette circonstance.

— *L'électrolyse.* Après la lecture d'une note envoyée par un savant américain sur l'électrolyse, M. Bertrand prend la parole pour dire qu'il a été témoin d'une expérience fort intéressante de M. Marcel Deprez. La note reçue d'Amérique affirme que le courant ne saurait passer dans un liquide sans le décomposer. C'est une erreur, répond M. Bertrand. L'eau peut très bien conduire l'électricité sans être décomposée. Le courant échauffe le liquide et toute sa force se transforme en chaleur, de sorte que l'eau peut être portée à l'ébullition. M. Deprez a aussi montré que les lois de la conductibilité par l'eau sont les mêmes que celles de la conductibilité par le cuivre.

— *La flore de Java.* Elle est à peu près semblable aujourd'hui à ce qu'elle était à l'époque pliocène, si l'on s'en rapporte à une note de M. Crillé, lue par M. Duchartre.

— *La téléphonographie.* M. Mercadier envoie une note intéressante sur la question de savoir s'il est possible de transmettre par le téléphone les renseignements donnés par le phonographe. Selon l'auteur de la note, le fait n'est pas douteux; il en avait lui-même fait l'expérience, bien avant que Philadelphie eût entendu distinctement un concert donné à New-York.

— *La tour Eiffel.* M. Mascart est heureux d'annoncer à l'Académie que la tour Eiffel a atteint à la date fixée (31 mars) la hauteur de 300 mètres. Toutes les pièces qui la constituent se sont ajustées conformément aux calculs de l'ingénieur, et le succès de cette construction gigantesque est un véritable événement dans l'histoire des sciences industrielles.

— *Les eaux d'égout.* Il résulte de récentes analyses que les matières azotées contenues dans ces eaux s'y trouvent sous deux formes : l'une facilement décomposable par la magnésie; l'autre ne pouvant être décomposée par cette base qu'avec la plus grande lenteur. Quand on abandonne ces eaux à elles-mêmes, la dose des matières décomposables va en augmentant aux dépens des autres matières. L'hypochlorite de fer précipite de préférence les produits azotés de l'ordre albuminurique, tandis que ce réactif laisse intactes les substances génératrices de l'ammoniaque.

— *Une nouvelle balance.* Une balance nouvellement inventée diminue la longueur des pesées. Sa disposition est telle qu'une seule pesée suffit lorsqu'il s'agit d'obtenir un poids avec une approximation de 0 gr. 1.

— *Le canal de Suez.* Une communication intéressante a été faite par M. de Lesseps relativement au canal de Suez dont la largeur, près de Port-Saïd, a été portée de 22 mètres à 65 mètres dans les régions rectilignes, à 75 mètres dans les courbes de grand rayon et à 80 mètres dans celles de petit rayon; la profondeur atteint plus de 8 mètres. Les bâtiments n'emploient plus que 20 heures pour traverser le canal. Dans le trafic général, l'Angleterre occupe le premier rang, la France le second, et l'Allemagne le troisième.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Recherche rapide du bacille de la tuberculose. — Plusieurs procédés ont été déjà proposés pour la recherche du bacille de la tuberculose. On connaît le procédé classique de Koch : aniline et violet d'Hoffmann et décoloration par l'acide nitrique; le procédé de Gibbes, rosaniline et décoloration par des lavages à l'alcool méthylique. MM. Pittion et Roux viennent de publier un procédé rapide et d'un usage facile.

On dissout 10 grammes de fuschine (rouge Magenta) dans 100 grammes d'alcool absolu.

On fait une seconde solution de 3 parties d'ammoniaque dans 100 parties d'eau.

On fait une troisième solution avec alcool 50 grammes, eau distillée 30, acide azotique 20, verts d'aniline à saturation. Voici comment se fait cette troisième solution : on commence par dissoudre dans l'alcool du vert d'aniline jusqu'à saturation, on ajoute l'eau distillée, puis l'acide azotique.

Les trois solutions terminées, il convient de procéder de la sorte : on prend 10 centimètres cube de la solution ammoniacale et on ajoute à cette solution 1 centimètre cube de la solution fuschinée (rouge Magenta), on chauffe ce mélange jusqu'à dégagement de quelques vapeurs; on immerge alors dans ce liquide la lamelle porte-crachats après l'avoir desséchée d'après les procédés ordinaires. Une minute suffit pour produire la coloration des bacilles. On lave à grande eau, puis on laisse tomber sur la lamelle deux ou trois gouttes du mélange vert d'aniline; l'action ne doit pas être prolongée plus de 45 secondes. Après un nouveau lavage et avoir laissé sécher, on monte la préparation dans le baume de xylol. Les bacilles paraissent alors colorés en rouge sur un fond vert pâle.

Les avantages du procédé par l'ammoniaque sont les suivants : coloration d'un nombre plus considérable de bacilles, gonflement des bacilles qui paraissent plus gros, diminution de temps. (*Bulletin de la Société de pharmacie du Sud-Ouest.*)

La culture du pyrèthre en France. — D'après M. le commandeur *P. de Tartaglia*, vice-consul de France à Spalato (Dalmatie), le pyrèthre du Caucase, qui est aujourd'hui d'un usage universel en Europe, comme insecticide, vit spontanément non seulement en Perse, mais dans les montagnes de la Dalmatie, de l'Albanie et du Monténégro, et il est maintenant l'objet d'une culture soignée, étendue et très lucrative, en Dalmatie. On le propage en transplantant les plantes des montagnes, ou bien en plantant les jeunes sujets qui proviennent de semis.

Le pyrèthre se plaît dans les terrains calcaires, plutôt légers, et qui ne soient aucunement sujets à l'humidité.

Le sol doit être soigneusement préparé, de manière à détruire les mauvaises herbes, qui sont très nuisibles au développement de la plante. La plantation se fait au printemps ou en automne, en conservant une distance de 60 centimètres entre les plantes. On donne, d'habitude, deux labours, au printemps et pendant l'été, pour enlever les mauvaises herbes et ameublir la terre.

Pendant la première année, le produit est presque insignifiant; pendant la seconde, il est suffisant pour rembourser toutes les dépenses. A la troisième année, la plante se couvre de nombreuses fleurs. C'est un spectacle magnifique que de voir ces champs de pyrèthres couverts, au printemps, de fleurs blanches qui tranchent sur le fond vert des vignes et des oliviers.

La production d'un hectare est à peu près de 40 quintaux de fleurs qui, séchées, se réduisent à 10 quintaux. Le prix des fleurs non réduites en poudre est actuellement de 240 à 260 florins le quintal; de sorte qu'un hectare de terre fournit un produit de 2,400 à 2,690 florins, c'est-à dire de 4,800 à 5,200 francs.

L'usage de la poudre de pyrèthre est à présent très répandu non seulement chez les particuliers, pour écarter les insectes domestiques, mais dans les grandes fabriques et dans les magasins de tissus, pelleteries, papiers, etc. Les principales expéditions sont faites pour l'Angleterre et l'Amérique.

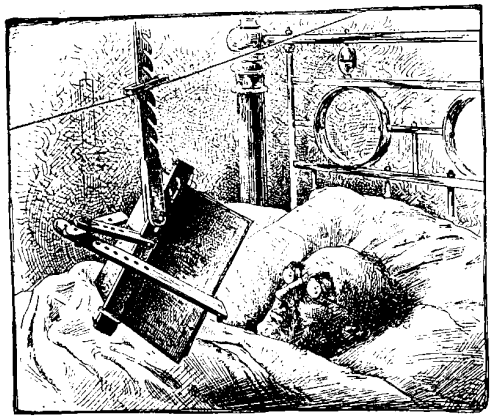
On a essayé la culture de cette plante en Italie, et même en Amérique, mais les produits se sont montrés inférieurs à ceux du Monténégro.

L. F.

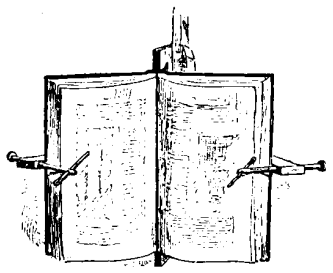
M. Edison a l'Exposition. — M. Edison prépare depuis six mois son exposition à Paris. Il dispose de

8,000 pieds carrés, et il se propose de réunir des modèles de toutes ses inventions télégraphiques, téléphoniques, phonographiques et luministes. Le clou de son exhibition sera une énorme lampe à incandescence de 40 pieds de haut, dont le globe ne comprendra pas moins de 20,000 bougies électriques. Cette lampe suffira, paraît-il à éclairer tout le bâtiment principal.

Un pupitre pour malades. — Grâce à cette nouvelle invention, les malades, n'auront plus besoin, pour lire, de tenir leur bras en l'air. Les deux gravures montrent comment on se sert du pupitre. Les deux tiges qui tien-



nent le livre ouvert sont percées de trous, et, en changeant la position de la cheville, on diminue ou on augmente le degré de serrage. L'appareil peut aussi être tourné à droite et à gauche, de façon à ce que le livre soit



bien éclairé. Grâce à la crémaillère, le livre peut être facilement incliné vers le lecteur. Si l'appareil est bien monté, les pages se tournent facilement avec le doigt. Ce pupitre peut être de la plus grande utilité quand le malade est un blessé auquel est recommandé le repos le plus absolu.

L'explorateur Binger. — MM. Binger et Treich-Laplène sont arrivés en bonne santé à Grand-Bassam, et le *Temps* a reçu de M. Treich-Laplène une lettre datée de Kong, 15 janvier, où il donne des détails intéressants sur sa rencontre avec le capitaine Binger. Après avoir rencontré de grandes difficultés à Bondoukou, M. Treich-Laplène se mit le 5 décembre en route pour Kong, où il arriva le 26, après un arrêt de huit jours à la rivière Abka, frontière du pays de Kong et du Bondoukou. Grâce à la bonne impression laissée par le capitaine, il fut très bien accueilli par les gens de Kong.

Tandis qu'il se dirigeait sur Kong, M. Binger pénétrait dans le Bondoukou, venant d'explorer les pays des Mosi et des Grousi, où il avait couru de grands dangers. Réduit à fuir, il marcha plusieurs semaines sans guide et presque sans vivres, gagna Oual-Oualé, puis Salagha, et de là se rendit à Kintampo, à Bondoukou qu'il atteignit huit jours après son départ. M. Treich-Laplène qui ignorait ces détails, continua sa route jusqu'à Kong, mais M. Binger, remis à peine d'une fièvre bilieuse hématurique, suivit à pied les traces de M. Treich-Laplène. Comme nous l'avons dit, les deux explorateurs se trouvèrent réunis le 5 janvier. M. Binger mit à profit ce voyage pour signer avec Karamotho-Oulé-Oualtura, un traité plaçant la ville et le territoire de Kong sous le protectorat de la France.

Les deux explorateurs reprirent ensuite le chemin de la côte en suivant la rive droite du fleuve Akba et en passant par le Djimini, le Baouli, le Morinou, l'Attié et Bettié, pour aboutir à Grand-Bassam.

Ablation totale de l'humérus. — M. Polaillon a présenté à l'Académie de médecine un homme chez lequel il a enlevé tout l'humérus gauche pour une ostéomyélite datant de trente ans. Un coup de feu à l'humérus, provenant d'une balle autrichienne reçue à Solferino, a déterminé une ostéomyélite partielle qui, au bout d'un an, a cessé de se manifester par des troubles morbides. Pendant dix-sept ans, les germes de l'ostéomyélite sont restés à l'état latent, mais après cette longue période de torpeur, l'ostéomyélite s'est réveillée et généralisée dans toute la longueur de l'humérus, a produit pendant douze ans des poussées inflammatoires intermittentes, et, en définitive, a nécessité l'ablation totale de l'os envahi. Aujourd'hui, lorsqu'on redonne de la rigidité au membre en le fixant avec un tuteur ou un brassard, les mouvements de l'épaule et surtout du coude redeviennent possibles; les fonctions de l'avant-bras et de la main sont toutes conservées.

Les morsures de la vipère. — M le Dr Fredet a constaté que la gravité de ces morsures dépend de l'importance des vaisseaux atteints, de l'âge du blessé, de la quantité de venin injecté. Les premiers soins (succion, ligature du membre blessé, cautérisation) doivent être immédiats.

Correspondance.

M. Delahaye. — Nous ne connaissons pas ce livre.

M. Jean B., *lecteur à Clamecy*. — 1° Non. 2° Consultez le *Bottin*.

Un lecteur, *à Saint-Elienne*. — Impossible.

M. A. M. N. G., *à Dieppe*. — Lettre pas arrivée; récrivez.

M. A. Roux, *à Grenoble*. — Ecrivez à M. Nadar, rue des Mathurins, Paris.

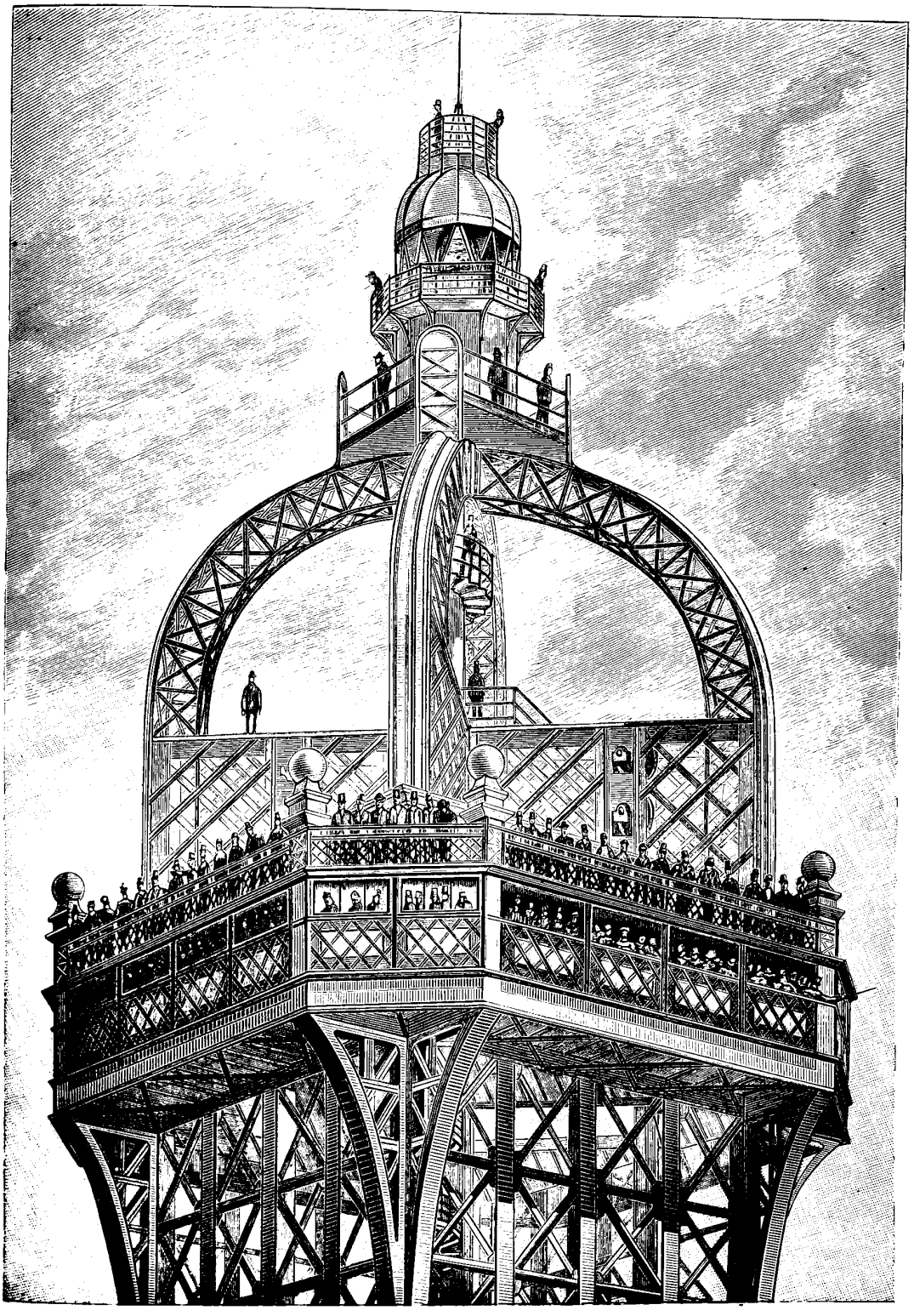
M. S. A. — Demandez l'*Annuaire* au secrétariat de l'Institut.

M. Varé. — Ecrivez à la librairie agricole, 26, rue Jacob.

M. Emile Affre, fils. — Demandez la *Géographie* d'Elisée Reclus, chez Hachette et Cie, 79, boulevard Saint-Germain.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Ve P. Larousse et Cie, rue Montparnasse, 19.



LE CAMPANILE ET LE PHARE DE LA TOUR EIFFEL (p. 322, col. 2).

GÉNIE CIVIL

L'ACHÈVEMENT DE LA TOUR EIFFEL

Les travaux de la tour de 300 mètres ont été poursuivis avec autant de précision que de régularité; elle est terminée au moment où paraissent ces lignes. Un des caractères remarquables de l'exécution de ce grand travail consiste dans la régularité avec laquelle les chantiers successifs se sont installés.

On s'imaginait volontiers dans le public que les grandes hauteurs atteintes influeraient sur le moral des ouvriers; il n'en a rien été : montant incessamment avec la construction elle-même les hommes n'ont éprouvé aucun des phénomènes psychologiques ou physiologiques que leur prêtait, à l'avance, l'imagination du spectateur attaché au sol. A 57 mètres de hauteur, quand le premier plancher a été posé, les ouvriers ont trouvé, pour ainsi dire, un nouveau sol; à 115 mètres, au deuxième étage, ils en ont trouvé un second, qui semblait s'élever avec eux; quant au danger couru, il était infiniment moindre qu'on pourrait le croire : à mesure que la tour montait, un plancher, muni de garde-fous et de claies, s'élevait avec elle.

Ce qui est fort intéressant à étudier, dans cette construction audacieuse et sans précédent, c'est le système de grues employées pour monter les matériaux. A partir de 115 mètres, il a dû subir des modifications. Au lieu de quatre grues montant dans les quatre piliers, deux seulement sont devenues nécessaires; elles glissaient sur le pilier central et vertical qui servira de guide aux ascenseurs. Ces deux grues, ainsi que le représente notre gravure, étaient fixées de chaque côté du pilier de manière à se faire contrepoids; mais, comme le pilier n'aurait pas donné une prise suffisante aux griffes des grues, M. Eiffel avait fait établir, de chaque côté, trois cadres de chacun 3 mètres de haut. Dès que la grue avait franchi ces 9 mètres, trois nouveaux cadres étaient installés au-dessus de l'espace parcouru et le travail continuait sans interruption. L'élévation progressive des grues se faisait au moyen de vis de rappel et de patins qui se boulonnaient sur les bandes verticales des cadres. Les châssis de la grue étaient munis de vérins de sûreté qui s'opposaient à tout glissement de haut en bas, au cas où les patins seraient venus à lâcher prise. De plus, de grands cadres en fer horizontaux réunissaient les hottes des deux grues l'une à l'autre, de telle sorte qu'en cas de rupture de boulons, aucun renversement ne pouvait se produire par rotation. Enfin les jeux de cadres opposés étaient réunis par des entretoises provisoires qui solidarisaient tout l'ensemble.

Sans changer d'altitude, grâce à la liberté de leurs mouvements latéraux, les grues ainsi disposées pouvaient monter tout un panneau de la tour sur une hauteur de 10 à 11 mètres. Leur relevage à bout de course, y compris la remise en place des cadres, ne demandait que quarante-huit heures de travail, durée relativement bien courte si l'on considère que le poids total des engins à déplacer en plusieurs manœuvres successives a atteint 45,000 kilogrammes.

Le couronnement de la tour et le campanile. — Les ascenseurs déposeront les visiteurs sur un plancher établi exactement à 273^{m},13 au-dessus de la base de la tour, à la cote 309^{m},03 au-dessus du niveau de la mer. C'est de là que le public pourra admirer le superbe panorama entourant le monument. L'accès de la partie supérieure extrême est réservé à M. Eiffel qui, à 2^{m},58 plus haut, s'est ménagé une installation complète; c'est là que se prépareront et que s'exécuteront toutes les belles expériences scientifiques projetées. Un balcon octogonal de 10^{m},90 sur les grandes faces, de 3^{m},96 sur les petits côtés, règne autour de ce logis original, que surplombent, comme le montre notre dessin, de grandes poutres entretoisées et quatre grands arceaux en fer constituant le campanile. Un escalier tournant de 14^{m},20 de hauteur s'enroule autour de l'axe du campanile, et conduit sur un nouveau plancher circulaire, à balcon, situé à 290^{m},815 au-dessus de la base de la tour, c'est-à-dire à 326^{m},715 au-dessus du niveau de la mer; sa largeur est de 5^{m},750.

A cette hauteur vertigineuse, le visiteur se trouvera au bas d'un phare électrique de 6^{m},785 de hauteur et de 3 mètres de diamètre, avec feu fixe de premier ordre donnant des éclats bleus, blancs et rouges. Des projecteurs électriques, en ce moment à l'étude, enverront sur le Champ de Mars et sur Paris, des faisceaux de lumière.

Le sommet extrême de la calotte du phare est exactement à 300 mètres au-dessus du sol et à 333^{m},50 au-dessus du niveau de la mer. Il est surmonté d'un grand paratonnerre relié à toute la masse métallique et chargé de pourvoir à l'écoulement dans le sol des grands effluves électriques de l'atmosphère.

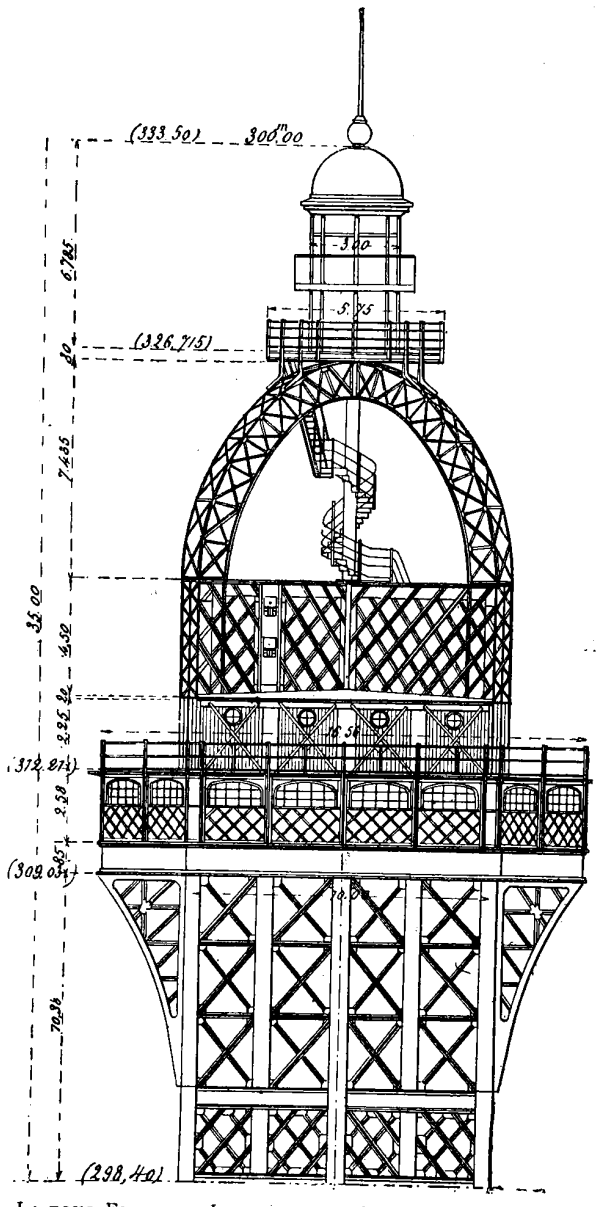
Les manifestations électriques de l'atmosphère seront, dans ces conditions, l'objet d'études très intéressantes. On pourra les mesurer et peut-être même tenter de les utiliser, dans une certaine limite, ainsi que M. Georges Berger en avait eu la pensée dès le début.

Les ascenseurs de la tour. — Les machines motrices. — On termine l'installation des ascenseurs de la tour lesquels, étudiés à fond, présenteront la sécurité la plus absolue pour les visiteurs. Il sera bien moins hasardeux de monter sur la tour de 300 mètres, que de faire l'ascension du Righi par son chemin de fer à crémaillère ou de descendre par une benne dans les mines, comme le font chaque jour, soir et matin, dans tous les gisements houillers du monde, des légions de mineurs. On sait qu'il y a cinq ascenseurs pour le service de la tour. Du sol au premier étage, deux ascenseurs du système français Roux, Combaluzier et Lepape, et deux du système américain Otis. Du premier au deuxième étage (de 57 mètres à 115 mètres), deux ascenseurs américains Otis. Enfin, de 115 mètres au sommet un ascenseur unique du système français Edoux, bien connu par l'emploi qui

en est fait pour l'ascension dans les tours du Trocadéro.

Dans les piliers de la tour, c'est-à-dire dans leur soubassement en maçonnerie, sont installées les puissantes machines motrices qui actionneront les ascenseurs et fourniront au monument son brillant éclairage électrique.

La peinture et la décoration de la tour. — Un des problèmes difficiles de la construction des grands ouvrages métalliques tels que la tour, c'est de les peindre. Les fers arrivent, à la vérité, de l'usine revêtus d'une première couche de peinture au minium; mais, une fois qu'ils sont en place, il faut leur donner deux nouvelles couches dont la dernière fixe la teinte définitive. Ce sont des peintres spéciaux, artistes dans leur genre et dédaigneux du vertige qui, juchés dans les membrures de fer, comme les marins dans les cordages d'un navire, donnent au métal sa coloration à grands coups de pinceau. Très foncée au bas de la tour, la couleur va en se dégradant jusqu'au sommet, de façon à augmenter encore l'effet de *fuite* du monument dans l'espace. Des décorateurs guidés par les études consciencieuses de M. Sauvaistre, l'habile architecte de la tour, ajoutent, de distance en distance, des rechampis et des motifs de décoration. Notre dessin les représente, pleins de calme à leur poste vertigineux, en train de peindre sur la grande frise du premier étage des noms de savants illustres entre autres celui d'Arago. Il est intéressant de noter qu'à cet endroit de la tour, en raison de l'espace restreint et uniforme dont on disposait sur les panneaux, on n'a pu inscrire que des noms se composant de cinq à sept lettres. L'illustre Lavoisier a fait exception grâce aux deux I qui entrent dans son nom et dont le module artistique était peu encombrant. Que l'on se rassure d'ailleurs; il ne s'agit point là d'un regrettable ostracisme ni de difficultés géométriques. D'autres emplacements restent disponibles sur la baie du géant de fer. Ils recevront les noms des savants et ingénieurs français du siècle qui ont contribué le plus au progrès des sciences; c'est, en quelque sorte, sous leur invocation que la tour est placée; leurs noms y seront inscrits comme un témoignage de la reconnaissance publique et comme un éclatant hommage rendu à leurs efforts sans lesquels une pareille entreprise n'aurait pu ni être conçue ni être réalisée.



La tour Eiffel. — Le couronnement de la tour et le campanile.

Max de Nansouty.

GÉOGRAPHIE

LES ALPES

La littérature géographique s'est enrichie ces temps derniers de quelques ouvrages intéressants sur la grande chaîne des Alpes : l'un, de M. E. Levasseur, a pour titre *les Alpes et les grandes Ascensions* (1); l'autre, dû à Eugène Rambert, comprend une série de monographies relatives aux Alpes suisses (2).

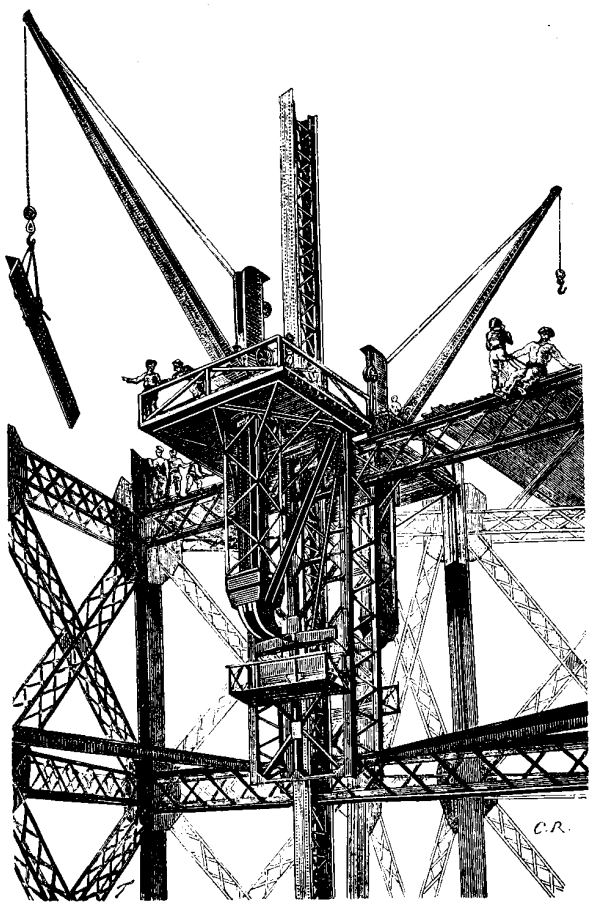
(1) Librairie Ch. Delagrave (1 v. in-8°, avec 44 cartes-esquisses).

(2) Eugène Rambert, *les Alpes suisses : Ascensions et flâne-*

I

Les Alpes sont le système de montagnes le plus important de l'Europe. Elles sont de beaucoup le plus élevé dans cette partie du monde, si l'on fait abstraction de la chaîne du Caucase qui sert de limite entre l'Europe et l'Asie et dont le plus haut sommet est situé sur le versant européen.

Sous le nom d'Alpes, on comprend toutes les montagnes qui s'étendent du col de Cadibone, au sud-ouest, jusqu'à Vienne, au nord-est, et jusqu'au seuil d'Adelsberg, au sud-est. La chaîne principale a deux directions : l'une sud-nord, l'autre ouest-est, formant un angle presque droit, mais arrondi à son sommet. Le mont Blanc est le point où ces deux directions convergent. Mesurée en ligne droite, la chaîne a une



LA TOUR EIFFEL. — Les grues de montage (p. 322, col. 1).

longueur d'un peu plus de 1,000 kilomètres : 275 de Nice au Thabor et du Thabor au mont Blanc, et 740 du mont Blanc à Vienne. Mesurée sur la crête avec ses sinuosités, elle en a plus de 1,400 : 445 du col de Cadibone au col Ferret, 505 du col Ferret au Brenner, 465 du Brenner à Vienne. La largeur du massif varie entre 150 et 300 kilomètres, et va en général en augmentant vers l'est.

ries (2 vol.). — *Etudes d'histoire naturelle* (1 vol.). Librairie Fischbacher, 33, rue de Seine.

L'ouvrage de M. Levasseur est aussi complet qu'on peut le désirer. Il se divise en deux livres consacrés respectivement au caractère général du massif et à la description minutieuse de la chaîne sous tous les rapports, y compris les grandes ascensions.

« Par l'imposante grandeur de leurs paysages, par la diversité de leurs aspects, par leurs contrastes, les montagnes ont toujours un puissant attrait. Les Alpes possèdent au plus haut degré ce charme, non seulement parce qu'elles sont très élevées, mais parce qu'elles sont plus variées qu'aucun autre massif;

elles présentent ici de verdoyantes et chaudes vallées qu'enserrent des murailles gigantesques et que dominent des neiges perpétuelles, là des gorges profondes et sombres, presque partout des eaux abondantes, des cascades, des torrents, des crêtes affectant des formes très diverses, aiguilles, arêtes ou plateaux, suivant la constitution géologique du sol.

« Il est plus facile de jouir du spectacle des Alpes que de le décrire. Le voyageur qui aime les montagnes leur trouve partout et toujours une grandeur qui impose et une variété qui charme. Le pinceau peut traduire en partie ce genre de beauté, dont les formes grandioses sont cependant à l'étroit sur une toile. La plume est impuissante, parce que la pauvreté du langage la condamne à une monotonie de redites qui n'est pas dans l'œuvre de la nature. L'écrivain qui réussirait peut-être l'esquisse de quelque coin des Alpes échouerait infailliblement dans la ten-



La tour Eiffel. — Peinture des inscriptions (p. 323, col. 1).

tative de dépeindre toute la chaîne; la banalité de ses expressions rappellerait la naïveté du touriste s'écriant à chaque tournant d'une route : « Oh ! que c'est beau ! oh ! que c'est beau ! » Nous nous contenterons d'indiquer les principales causes qui prêtent aux Alpes leur attrait particulier et qui sont les rochers, les neiges et les glaciers, les torrents, les cascades et les lacs. Nous ajouterons quelques mots sur les grottes, qui n'ont pas la même importance.

« Avant de parler de chaque cause en particulier, il importe de signaler la variété qui résulte du rapprochement des divers genres de beauté et qui est un des grands attraits des Alpes. L'Himalaya et la Cordillère américaine élèvent leurs sommets plus haut dans les airs; mais l'ampleur même de leurs formes empêche que les oppositions y soient aussi fréquentes et aussi tranchées. A Chamonix, au contraire, on embrasse d'un coup d'œil le torrent, les champs couverts de moissons, les prairies où paissent les bœufs, les glaciers qui descendent jusque sur les cultures, les pâturages alpestres, les bois de sapins sombres et de mélèzes, les aiguilles et les murailles de roc inaccessibles et les immenses nappes de neiges perpétuelles.

« Les rocs présentent, suivant les formations géologiques, une allure qui n'est pas la même dans les granits que dans les schistes, dans les dolomites que dans les calcaires. Le mont Blanc et les gorges du

Trient, la Grande Chartreuse et les gorges de la Bourne, les Alpes Cadoriques, excitent l'admiration, quoiqu'elles produisent des impressions très différentes.

« Les neiges perpétuelles occupent dans les Alpes une surface beaucoup plus considérable que dans aucun autre système de montagnes situé en Europe hors de la zone glaciale. L'abondance des neiges y multiplie les avalanches, qui sont un fléau pour les habitants, mais qui ajoutent un attrait aux émotions du touriste. Elle multiplie aussi les glaciers, qui sont une des principales parures des Grandes Alpes. On a compté dans le système entier environ deux mille glaciers, dont deux cent quarante-neuf sont d'une étendue considérable. Le mont Blanc seul en possède plus de cinquante. Les grands glaciers descendent jusqu'à 1,300 mètres au milieu des prairies; celui des Bossons se termine même dans la vallée de Chamonix à 1,115 mètres d'altitude (1).

« L'abondance des neiges fait l'abondance des eaux, qui sont un des charmes des paysages alpestres. Il n'est presque pas de vallées qui ne soient animées par le bruit d'un torrent écumant et mugissant contre les rochers éboulés qui obstruent son lit. Avant de devenir le torrent de la vallée, le ruisseau est descendu de la montagne en déroulant sur son flanc de roc ou de verdure un long ruban de cascatelles. Quelquefois une rivière entière à laquelle le sol manque subitement tombe en une épaisse nappe verdâtre que rayent des filets d'écume blanchâtre et d'où jaillissent des gerbes de poussière d'eau; c'est par milliers qu'on compte les cascades dans les Alpes. Les quatre chutes du Krimml dans le Pinzgau, qui mesurent ensemble 636 mètres, et Pissette dans la vallée de Sixt en Savoie, qui en a 670, sont les plus hautes. La célèbre chute du Staubbach, « ruisseau-poussière », de la vallée de Lauterbrunnen, n'en a que 305. Mais la hauteur absolue n'est qu'une des causes de l'impression; ainsi, la cascade de Barberine dans la Vallorsine, celle de Pissevache à peu de distance de Martigny, celle du Giessbach et surtout celle de la Handeck dans la vallée de Hasli, produisent un effet beaucoup plus imposant par la masse et par les effets de la nappe d'eau. Celle de la Tosa dans le val Antigorio est peut-être la plus remarquable des Alpes.

« Le pied des Alpes est baigné par des lacs de plaine (2) ou de vallée. A cette catégorie appartiennent tous les grands lacs, ceux du sud, lac Majeur, lac de Côme, lac d'Iseo, lac de Lugano, lac de Garde, qui, occupant le lit d'anciens glaciers, s'allongent du nord au sud, et ceux du nord, lac de Genève, lacs de Thun et de Brienz, lac des Quatre-Cantons, lac de Zürich, lac de Walen, lac de Constance, qui sont orientés de l'ouest à l'est. Les lacs de montagne sont généralement plus petits; ils remplissent les creux des montagnes et se trouvent souvent à une grande altitude, comme le lac du Grand-Saint-Bernard (2,472 m.), l'Achen See (939 m.) dans le Tyrol, l'Alden See (1,119 m.) d'où sort le Lech, le Dauben See (2,206 m.) sur le chemin de la Gemmi, le Zirm See (2,499 m.) dans les Hohe Tauern. Les Alpes Rhétiques, qui sont peut-être la chaîne la plus riche en lacs de montagne, en renferment trois cent dix-huit situés à une altitude de plus de 2,500 mètres, dont un se trouve à 3,000 mètres (1).

Plusieurs de ces lacs, au pied des glaciers, restent gelés une partie de l'année, comme le Berjælensee et le Gurgles-Eissee. Grands ou petits, lacs de plaine ou lacs de montagne, ils sont au nombre de plusieurs milliers (2), qui gardent et débitent avec une bienfaisante lenteur l'eau des pluies et de la fonte des neiges.

« Les Alpes sont peut-être moins riches en grottes que les Pyrénées; elles en renferment cependant beaucoup, et quelques-unes sont au nombre des curiosités les plus remarquables de l'Europe. C'est dans les terrains calcaires que se sont formés ces vides que d'ordinaire les eaux ont capricieusement fouillés et qu'elles ont parés de stalactites; aussi est-ce dans les Alpes calcaires, en France, en Suisse, en Autriche, qu'on les rencontre, depuis la célèbre grotte de la Sainte-Baume en Provence ou les cuves de Sassenage près de Grenoble, qui sont situées à l'extrémité occidentale du système alpestre, jusqu'à la grotte d'Adelsberg, une des plus grandes du monde, qui en marque la limite orientale. »

Nous avons extrait du livre de M. Levasseur les lignes qui précèdent sur les paysages alpestres, parce qu'elles nous paraissent réunir les qualités de l'ouvrage : précision et exactitude, jointes à une langue agréable et saine. C'est plaisir d'étudier avec M. Levasseur la structure géologique des Alpes, leurs dépressions et leurs crêtes, leur climat, leur système hydrographique, leur flore et leur faune, les voies de communication, l'alpinisme et la géographie, la population et la culture. Mentionnons encore l'opinion de l'auteur sur l'avenir des Alpes.

Les Alpes, selon lui, resteront toujours une barrière politique, mais la largeur de la chaîne l'empêchera de marquer une limite précise, et les races et les Etats s'avanceront plus ou moins dans l'intérieur du massif.

L'Italie invoque la topographie et la linguistique pour réclamer les vallées dont les eaux sont tributaires de l'Adriatique : au centre, le Tessin, qui est un canton suisse de langue italienne, et les hautes vallées de l'Adige, quoique les Tyroliens, au nord de Mezzo Lombardo, parlent la langue allemande; à l'est,

(1) On a vu, en 1818, celui de Grindelwald s'avancer jusqu'à 983 mètres.

(2) Le fond de quelques-uns de ces lacs de plaine est bien inférieur au niveau de la mer. Ainsi le niveau du lac Majeur est à 194 mètres au-dessus de la Méditerranée, et sa profondeur est de 353 mètres; celui du lac de Côme est à 197 mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée, et sa profondeur est de 414 mètres : d'où quelques géologues concluent que ce sont d'anciens fonds de mer.

(1) Voir *Die Hochseender Ostalpen*, par M. A. Bœhm dans les *Mittheilungen des Geog. Gesellschaftin Wien*, 1886.

(2) On évalue à 5,000 le nombre des lacs des Alpes et à plus de 4,500 kilomètres carrés leur surface totale.

une partie des Alpes Juliennes, quoique les Slaves y soient nombreux. Elle s'applique à substituer peu à peu l'italien au français dans les vallées piémontaises.

La France, elle, n'a aucune idée d'extension du côté des Alpes; quoique le traité de Turin (1860), pour ménager les alarmes de l'Italie, lui ait tracé une frontière qui, laissant à cette dernière les deux versants de la crête d'une partie des Alpes Maritimes, n'est pas en harmonie avec la géographie physique. La Suisse n'est plus belliqueuse : elle ne veut que conserver le Tessin. L'Autriche, résignée aux pertes de 1859 et de 1866, prétend du moins rester maîtresse des régions dont les eaux vont au Danube, et elle n'est pas disposée à céder les portions de l'Adige et de l'Isonzo qu'elle possède encore.

Sous le rapport économique, les Alpes seront de plus en plus le « grand parc international de l'Europe »; les touristes continueront à faire la fortune des montagnards. Elles resteront aussi « une grande fabrique de lait et de fromage ». Si nous voulions exprimer par un mot les principaux caractères qui distinguent aujourd'hui les Alpes et qui les distingueront probablement encore dans l'avenir, nous dirions, conclut M. Levasseur, « qu'au point de vue de la géographie physique, les Alpes sont le *relief* le plus accentué de l'Europe, et en conséquence un *château d'eau* qui alimente quatre grands fleuves. Elles sont et elles resteront, pour l'ethnographie surtout, une *forteresse;* pour la politique, une *barrière;* pour l'économie rurale, un *pâturage;* pour l'alpinisme, un *gymnase;* pour tous ceux qui aiment la nature, un *parc* sans rival. »

II

Les ouvrages de M. Rambert ont un caractère différent. Ils ne s'occupent que d'une partie des Alpes, les Alpes suisses.

Dans ses *Études d'histoire naturelle,* M. Rambert, s'occupe des plantes alpines, de la question du foehn, de la flore suisse et de ses origines. Voyons d'abord les limites dans lesquelles l'auteur circonscrit son sujet.

« Où commence, dit-il, la flore de la montagne? Parfois, la limite en est si claire qu'on pourrait la dessiner sur la carte; d'autres fois, elle est partout et nulle part, et il faut traverser de longues régions douteuses avant d'être assuré que l'on est sorti de la végétation de la plaine. Si l'on aborde la montagne du côté nord, en choisissant un point où elle ne s'appuie sur aucune colline avancée, on rencontre aussitôt quelques espèces alpines, et la ligne précise où commence la pente est une limite pour la botanique aussi bien que pour la géographie.

« Le pied de la Dent de Morcles, à quelques pas du beau village de Bex, en est un exemple frappant. A peine a-t-on laissé derrière soi les prairies et pénétré dans les taillis montueux, que l'on voit fleurir sous chaque buisson la jolie anémone hépatique, et que la bruyère incarnate empourpre au loin les pentes boisées et pierreuses. Si, au contraire, on s'élève d'abord sur des plateaux en gradins, si on monte de Rorschach à Saint-Gall et de Saint-Gall sur les hauteurs de l'Appenzell, la transition est difficile à saisir, tant elle est bien ménagée, et le botaniste qui ne voudrait ouvrir sa boîte qu'au moment où se ferait sentir le passage, risquerait fort de ne pas l'ouvrir du tout. Il en est de même lorsqu'on pénètre dans l'intérieur des Alpes par une de leurs vallées. On peut aller de Martigny au glacier du Rhône, sans savoir où l'on a rencontré la montagne et, avec elle, sa flore. Sur les versants méridionaux, les espèces alpines descendent en général beaucoup moins, et la végétation de la plaine monte d'autant. Si, par exemple, on aborde par le Valais cette Dent de Morcles qui, du côté de Bex, abrite de son ombre la bruyère incarnate jusqu'à quelques pas du village; si on l'attaque par l'arête qu'elle envoie mourir au coude du Rhône, en face de Martigny, la différence paraîtra bien frappante.

Sitôt qu'on a traversé le fleuve, on se trouve au pied d'une rampe interminable, qui, d'une traite, s'élève de 1,500 à 2,000 mètres; mais au lieu d'y glisser, comme sur les pentes qui regardent le nord, les rayons du soleil la frappent perpendiculairement, en sorte que la montagne s'annonce par un redoublement de chaleur. En hiver, les froids intenses n'y sont pas rares; mais en été, la sécheresse y est continue et le soleil brûlant. C'est un climat espagnol plutôt que suisse. Les talus formés par les éboulements ou les anciens dépôts des torrents y sont couverts de moissons, déjà dorées dès les premiers jours de juin, et de pampres qui croissent un peu au hasard, mais qui n'en produisent que des vins plus violents. Dans les lieux incultes, le figuier, l'amandier, le chèvrefeuille d'Etrurie, croissent en buissons sauvages. Sur les rochers, les pins élancent en hautes colonnes leurs troncs résineux; tous les brins d'herbe sont desséchés, et il faut gravir plusieurs centaines de mètres pour sentir le premier souffle d'un air rafraîchissant et pour rencontrer la première plante qui soit réellement fille des hauteurs.

« Cependant, de quelque façon qu'on aborde les Alpes, on se trouve, un peu plus tôt ou un peu plus tard, transporté au milieu d'une végétation nouvelle, qui vient on ne sait d'où, mais qui est tout autre que celle des contrées environnantes. Cette végétation elle-même change de caractère et d'aspect à mesure que l'on s'élève. On peut la diviser en deux zones, celle des forêts et celle des gazons, qu'il serait facile de subdiviser, et qui ne diffèrent pas beaucoup moins l'une de l'autre que, prises ensemble, elles ne diffèrent de celle de la plaine. Les limites en varient beaucoup, selon les contrées. Dans l'Appenzell, les forêts ne vont guère au delà de 1,500 mètres, tandis qu'en Engadine, elles dépassent 2,000 mètres. D'ailleurs, mille accidents locaux font sentir leur influence. Dans les bassins occupés par un glacier, les espèces supérieures s'emparent des moraines et descendent avec elles; les torrents en transportent les graines et les déposent sur leurs rives; les rochers

perpendiculaires leur offrent aussi des refuges dans leurs précipices; elles s'y sèment et ne tardent pas à s'y établir bien au-dessous de leur étage naturel.

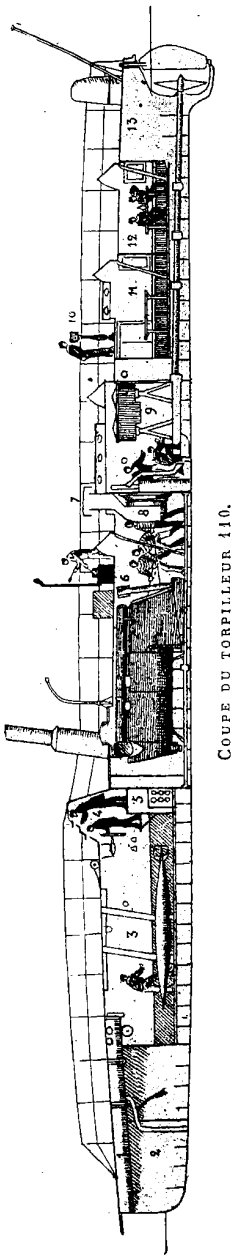
« La ligne de démarcation n'est donc pas une ligne régulière; elle va festonnant autour de chaque massif, changeant de niveau selon mille circonstances, surtout selon les versants. Tous les fonds de ravine, tous les angles saillants formés par les arêtes, la font dévier de l'horizontale. Ce n'est pas non plus une ligne mathématique, précise et bien tranchée, comme celles que dessine sur les cartes de géographie la rencontre des couleurs qui indiquent les différents États. Il y a des régions intermédiaires, et nombre d'espèces appartiennent aux deux zones, ce qui fait que les transitions s'adoucissent sur un fonds commun. »

Cette partie de l'ouvrage, où Rambert étudie les régions superposées de la flore alpine, trouve un complément naturel dans le chapitre consacré aux *Origines de la flore suisse*, et où l'auteur discute un ouvrage d'Hermann Christ, paru en 1879 sous le titre *Das Pflanzenleben der Schweiz*. Quant à la question du foehn, elle est traitée avec toute l'ampleur désirable.

Le foehn est un vent local, dont la sécheresse en certains points et la température élevée sont dues à son mode de formation et de développement. Il prend naissance lorsqu'une différence suffisante de la pression atmosphérique existe entre les deux côtés d'une chaîne de montagnes importante.

Nous voudrions pouvoir suivre Eugène Rambert, qu'on a justement surnommé le peintre des Alpes, dans ses *Ascensions et flâneries* à Linththal et à la chaîne des Clarides, au Pilate et au Righi, au Bristenstock, à Sion, aux Alpes vaudoises, à la Dent du Midi. Nous devons simplement les indiquer, mais non sans rendre justice au talent de l'auteur. Eugène Rambert, mort trop tôt pour la littérature scientifique, a rendu d'une manière vivante la physionomie des Alpes suisses. Ses descriptions ne sont point monotones, et, malgré les difficultés d'une pareille tâche, il décrit chaque montagne de telle manière que l'on en voit immédiatement le cachet spécial. Et il ne s'agit pas seulement d'une description littéraire, d'un tableau des Alpes et de leurs habitants, mais aussi des principaux phénomènes de la nature alpestre.

M. P.



COUPE DU TORPILLEUR 110.

1. Tube lance-torpille. — 2. Coqueron avant. — 3. Chambre des torpilles. — 4. Tourelle du commandement et gouvernail. — 5. Accumulateur. 6. Chaudière et chambre de chauffe. — 7. Chambre manche à air du ventilateur. — 8. Ventilateur pour le tirage forcé. — 9. Machine. — 10. Câble de relèvement. 11. Chambre du capitaine. — 12. Poste des mécaniciens. — 13. Coqueron arrière.

ART MARITIME

LES TORPILLEURS

DE 35 MÈTRES

A la suite des deux catastrophes qui viennent de frapper coup sur coup notre marine, l'opinion publique s'est vivement émue, et on s'est demandé ce qu'il fallait penser de ces nouveaux bâtiments de combat qui, considérés d'abord comme le dernier mot de la puissance destructive, sont sur le point de tomber dans le discrédit, du moins aux yeux du public. Pour notre part, nous pensions qu'il y avait excès dans les deux sens, mais dans une question aussi délicate et qui engage de si graves responsabilités, nous n'avons pas voulu prendre parti. Aussi nous sommes-nous adressés, pour éclairer nos lecteurs sur ce sujet si compliqué, à un homme dont la haute compétence n'a d'égale que son impartialité absolue : M. Lisbonne, ancien directeur des constructions navales au département de la Marine. Nos lecteurs jugeront avec quelle précision il éclaire cette grosse question qui passionne en ce moment les esprits.

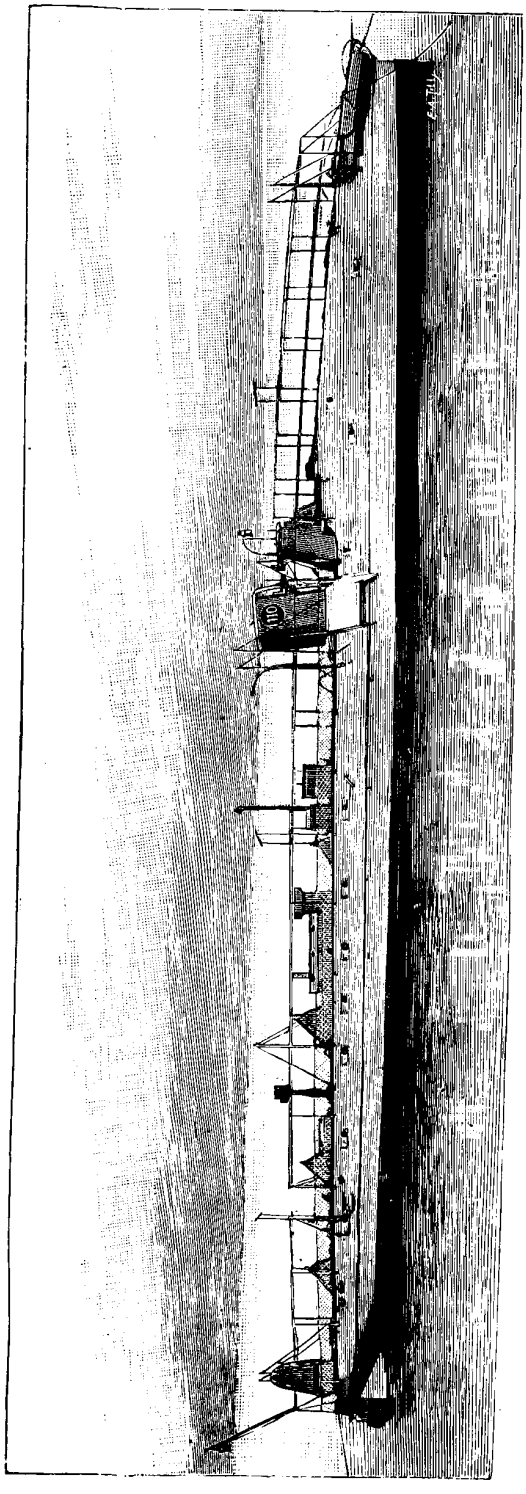
Le 20 mars, quatre torpilleurs sortaient du Havre dans la matinée, pour se rendre à Cherbourg. C'étaient les numéros 55, 71, 110 et 111. Le premier est un torpilleur de 2e classe ou de 27 mètres, de M. Normand; le second, est un torpilleur de 33 mètres du même constructeur, faisant partie de la série 69 et 74. Les 110 et 111 sont du même type que le 102 qui s'est perdu le 1er mars dans la passe des Ambiers. La mer était belle au Havre, mais très grosse au large. Le torpilleur 55, contraint par son faible déplacement à ne pas s'éloigner de la côte, a jugé prudent de rentrer au Havre; les trois autres ont continué leur route. Le 71 est arrivé sans encombre à Cherbourg; il a montré une fois de plus les excellentes qualités nautiques du type de 33 mètres. Le 111 est parvenu à atteindre ce port avec beaucoup de peine, et avec de fortes avaries; son avant était complètement disloqué. Quant au 110, on ne l'a pas revu, et il est

considéré comme perdu, avec tout son équipage.

Donc, dans le même mois, à vingt jours d'intervalle, deux torpilleurs de 35 mètres ont fait naufrage, dans des circonstances où d'autres torpilleurs, d'un déplacement moindre ou tout au plus égal, naviguaient impunément. Les seuls qui sur les 51 de ce type aient été mis en service sont les numéros 99, 100, 101, 102, 110 et 111. Les deux premiers avaient inspiré des craintes sérieuses en 1887, lors des manœuvres en escadre, sous le commandement de l'amiral Peyron. Le 102 est perdu; le 110 également, et le 111 a failli périr; l'expérience est donc concluante; le type est mauvais; il est à condamner ou à modifier considérablement.

L'opinion publique s'est émue et se demande comment ces erreurs ont pu se commettre, et à qui en doit remonter la responsabilité; ce sont ces points que nous voudrions mettre en lumière.

Pour cela il importe de bien fixer les idées sur nos diverses classes de torpilleurs. En commençant du petit au grand, nous avons d'abord les torpilleurs-vedettes qui ne déplacent que 11 à 12 tonneaux, et peuvent être embarqués à bord des grands bâtiments; puis viennent les torpilleurs de 3e classe, de 27 à 36 tonneaux, destinés à rester près des côtes;



Le torpilleur 110.

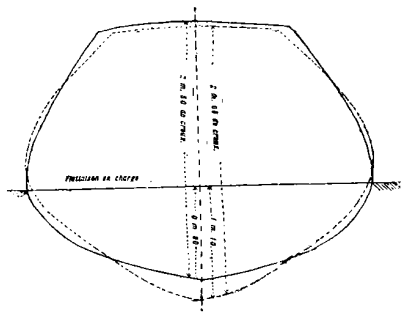
puis les torpilleurs de 1re classe, appelés quelquefois gardes-côtes, pouvant tenir la mer plus ou moins; ce sont les 33 mètres devenus depuis 1886 les 35 mètres; et enfin les torpilleurs, dits de *haute mer*, qui ne sont plus désignés par des numéros, mais qui ont des noms particuliers; il y en a neuf; c'est le type *Balny;* ils ont 41 mètres de longueur et 66 tonneaux de déplacement. On a fait un pas de plus dans cette voie d'agrandissement avec le *Coureur*, l'*Ouragan*, l'*Avant-garde*, qui ont des déplacements de 140 à 150 tonneaux.

Le type Balny, le type Ouragan, n'ont de raison d'être que parce que les torpilleurs de 1re classe ne pouvaient pas faire de longues traversées, parce qu'ils n'avaient pas de logement habitable, parce qu'en un mot ils ne devaient naviguer que près des côtes. Néanmoins, on a voulu les faire sortir de ce rôle et les lancer en pleine mer par de très gros temps, à la suite des succès obtenus par les numéros 63 et 64 de M. Normand. C'est alors qu'il y eut un véritable engouement pour ces petits bâtiments, et qu'on donna l'ordre en 1885 d'en commander trente d'un coup, qui, avec les quinze qu'on avait déjà (du 60 au 74), eussent porté leur nombre à quarante-cinq. C'est cette commande de trente qui a commencé à faire abandonner un type connu

et éprouvé, pour se lancer dans des types nouveaux dont rien ne pouvait, *à priori*, faire présager le succès : voici par quel enchaînement des faits on y a été conduit.

Pour faire construire simultanément en 12 ou 15 mois, trente torpilleurs, il fallait faire appel à tous les constructeurs expérimentés ; ils n'étaient pas bien nombreux en France ; il y en avait cinq seulement qui s'étaient livrés à ce genre de travaux. C'était la Société des Forges et Chantiers, Claparède, la Société de la Gironde, la Société de la Loire et M. Normand. On fit, de plus, appel à la Société des anciens établissements Cail ; Claparède venait de faire sa fusion avec la Société de la Loire. Les six furent appelés à faire des soumissions sur les plans de M. Normand ; les écarts des offres furent considérables. On prit un prix moyen qui fut imposé à tous, mais que n'accepta pas M. Normand. Ainsi se trouva écarté celui sur les plans de qui devaient être construits tous ces torpilleurs.

Pendant les pourparlers et les études préliminaires, les expériences se poursuivaient dans les ports sur les torpilleurs de 33 mètres. Des critiques s'étaient élevées sur la série 69 à 74 dont les tubes de lancement avaient été abaissés, et dont les formes de l'avant avaient été modifiées par M. Normand d'une manière peu heureuse. De plus, on ne se contentait plus de la torpille de 4m,40. Pour augmenter la puissance de cet engin on avait adopté un modèle nouveau, dont la longueur était de 5m,80 ; d'où nécessité d'augmenter la longueur du torpilleur. Cette modification jointe à un exhaussement dans la position des tubes, imposé par le conseil des travaux, forçait à remanier les plans des torpilleurs ; de sorte que deux mois après la passation du marché, on donna l'ordre aux quatre constructeurs de cesser les travaux et d'attendre de nouveaux plans.



COUPE
DES TORPILLEURS DE 33 ET DE 35 MÈTRES

La ligne en traits pleins représente le maître couple des torpilleurs de 35 mètres.
La ligne en traits ponctués représente le maître couple des torpilleurs de 33 mètres.

On voulait une uniformité dans la construction, comme il y avait uniformité dans les prix. La Société des Forges et Chantiers fut chargée de préparer les plans, d'après le programme du conseil des travaux. Ses projets furent approuvés par le ministre au mois de novembre, et un acte modificatif fut préparé par la commission d'outillage. En voici les principales dispositions :

Longueur entre perpendiculaires .	35m »
Largeur extrême	3 35
Creux de dessus quille	2 50
Tirant d'eau au milieu.....	0 90
Déplacement correspondant.	53,750 kilogr.
Vitesse exigée	20 nœuds.

Le prix primitif était augmenté de 15,000 francs, pour tenir compte de l'augmentation de longueur et de poids. Les fournisseurs, sauf la Société des Forges et Chantiers, se récrièrent beaucoup contre l'obligation de réaliser une vitesse de 20 nœuds sur des bâtiments dont les formes étaient nouvelles ; elle ne leur paraissait rien moins qu'assurée, et elle ne dépendait nullement d'eux. Ils avaient raison ; mais ils furent placés dans l'alternative d'accepter ou de se retirer. Ils acceptèrent. Dès lors, il n'y eut plus qu'à préparer un acte modificatif au marché du mois de juillet ; il n'était pas achevé que le ministre était changé ; l'amiral Aube prenait possession du portefeuille de la Marine au commencement de janvier 1886 ; d'où un nouveau remaniement dans ce marché, pour porter à 51 le nombre de 30 décrété par son prédécesseur ; le nouveau marché fut définitivement signé le 18 février. Cause pour ainsi dire de la commande de 30 torpilleurs, par ses écrits qui avaient surchauffé l'opinion publique, quand il n'était encore qu'un contre-amiral en sous-ordre, il acheva son œuvre quand il fut ministre. Et nous le répétons ; c'est la mise en chantier simultanée d'un aussi grand nombre de torpilleurs qui, par l'enchaînement des circonstances que nous avons relatées, a conduit à se lancer dans l'inconnu, en faisant mettre à l'écart le plus habile des constructeurs de torpilleurs.

Il est vrai que les nouveaux plans avaient été soumis au conseil des travaux ; que la courbe de stabilité avait été tracée, et qu'elle paraissait plus que suffisante ; elle était meilleure que celle du type Balny. Mais on n'avait pas considéré que pour des bâtiments aussi petits, ayant un faible tirant d'eau, et par conséquent étant absolument le jouet des flots, des courbes de stabilité basées sur une mer calme n'ont pas beaucoup de valeur, et ne peuvent pas suppléer les épreuves à la mer. Nous allons voir, en effet, combien ces calculs furent déjoués par la pratique. Malgré l'insuccès des manœuvres des torpilleurs en 1886, on les a recommencées en 1887 ; on voulut les mettre à profit pour expérimenter ces nouveaux torpilleurs de 35 mètres ; deux étaient terminés, ils furent dispensés des épreuves de vitesse ; c'étaient le 99 et le 100 ; ils participèrent aux manœuvres et se comportèrent fort mal, au point qu'ils faillirent sombrer. C'était un avertissement. On se demanda alors comment, avec une stabilité suffisante, ils s'inclinaient si fort et avaient tant de peine à se relever. On comprit que la cause en était due aux œuvres mortes de l'avant, qui avaient été nécessitées par la grande hauteur au-dessus de l'eau à laquelle on avait voulu mettre les

tubes de lancement. Là était le mal principal; cette muraille verticale qui va du blockhaus jusqu'à l'étrave, c'est-à-dire sur une longueur d'environ 15 mètres, présente à la lame par le travers une prise au moyen de laquelle elle incline le torpilleur d'une manière irrésistible. Il n'y avait qu'un remède à ce défaut : refaire l'avant; on le proposa, il fut rejeté à cause de la dépense, on ne prévoyait alors ni la perte du 102, ni du 110; aujourd'hui on n'hésite plus, le ministre l'a annoncé à la Chambre.

Évidemment ce sera là une amélioration; mais on n'en fera jamais de bons torpilleurs; car si la forme de l'avant est la principale cause de l'instabilité; elle n'est pas la seule; la forme du maître couple est défectueuse, et, par conséquent, tout le tracé est mauvais. Mais ce n'est pas à cause de ses formes rentrantes comme on l'a dit dans la presse et à la Chambre; nous croyons, au contraire, que les formes rentrantes sont une excellente disposition, parce qu'elles ne donnent pas de prise à la mer, parce que celle-ci passe par-dessus le pont et ne fait pas incliner le torpilleur; la meilleure preuve qu'on puisse en donner, c'est que le torpilleur 71, parti avec le 110 et le 111, est arrivé à Cherbourg sans avarie, pour ainsi dire sans peine, malgré la mer démontée qu'il a rencontrée : or, ce torpilleur a les formes rentrantes, comme ses prédécesseurs 63 et 65 qui ont toujours bien navigué. Seulement les formes rentrantes des torpilleurs de 35 mètres sont mal conçues. C'est ce que nous allons montrer :

Nous donnons (page 330) un croquis de la coupe au maître couple du torpilleur 63 de M. Normand et du torpilleur de 35 mètres des Forges et Chantiers. On y voit que la plus grande largeur correspond à la flottaison dans le type des Forges et Chantiers, tandis qu'elle est de $0^m,20$ à $0^m,26$ au-dessus de la flottaison, chez M. Normand.

D'où il suit que, à mesure que le type 63 immerge ou s'incline, la flottaison augmente; c'est l'inverse pour le type des Forges et Chantiers. Or, il y a eu surimmersion dans le type de 35 mètres. Au lieu de 53 tonneaux, on avait 56 tonneaux sur le 99 et le 100, avec les chaudières primitives. Nous savons de plus que, jusqu'ici, aucun de ces torpilleurs n'a pu réaliser 20 nœuds avec les chaudières existant à bord; on a attribué cet échec à ce que les foyers n'étaient pas assez grands, plutôt qu'à une mauvaise forme de l'arrière; le ministre a donné l'ordre à chaque fournisseur de les modifier, de manière à atteindre les 20 nœuds. Les Forges et Chantiers ont mis des chaudières plus puissantes. Le 102, le 103, le 110, le 111, ont reçu ces modifications; le tirant d'eau a encore été accru de ce chef; le centre de gravité a été relevé, et la stabilité en a encore été diminuée.

On remarque encore sur ce croquis une différence notable dans la hauteur des œuvres mortes. Sur le 35 mètres, le creux est de $2^m,50$; la profondeur de carène, de $0^m,90$. Il reste hors de l'eau une hauteur de $1^m,60$, dont le rapport à cette profondeur est de 178. Dans le type de 33 mètres, le creux est de $2^m,60$ pour une profondeur de $1^m,10$; la partie hors de l'eau est de $1^m,50$, et le rapport à la profondeur de carène n'est que de 136. On voit combien diffèrent entre eux ces deux tracés. Nous aurions encore à signaler une différence considérable dans la disposition de l'arrière des torpilleurs Normand, disposition favorable à l'utilisation de l'hélice; nous ne faisons que l'indiquer. Des développements à cet égard nous mèneraient trop loin. Nous nous bornerons à dire que ces arrières sont aujourd'hui adoptés par Thornycroft et Yarrow, ce qui prouve leur efficacité.

En résumé, on devrait être convaincu aujourd'hui que les torpilleurs dits de 1re classe ne doivent pas être aventurés loin des côtes; que ce rôle doit être réservé aux torpilleurs de haute mer d'au moins 150 tonneaux. Les Anglais ne descendent même plus au-dessous de 700 tonneaux. LISBONNE.

RECETTES UTILES

PROPRIÉTÉS MÉDICINALES DES OIGNONS. — On a toujours considéré l'oignon comme un légume sain et recommandable, et n'était son odeur, décidément un peu forte et qui répugne à beaucoup de personnes, l'emploi de l'oignon dans la cuisine serait certainement plus répandu. Mais ce végétal jouit aussi de propriétés médicinales et réussit surtout dans la guérison des rhumes. Lorsqu'on a la poitrine embarrassée, les bronches prises et que l'on tousse, l'usage des oignons, soit bouillis, soit rôtis, constitue un excellent spécifique; en mangeant des oignons dès le début d'un rhume on arrive en général à empêcher son développement et à couper le mal dans sa racine.

Un journal médical recommandait dernièrement de faire manger aux enfants, trois ou quatre fois par semaine, des oignons crus, ou bouillis lorsqu'ils deviennent trop gros et trop forts de goût. Ce journal préconisait cette pratique surtout en temps d'épidémie, ajoutant que l'oignon est fortifiant et prophylactique au plus haut point, et qu'on n'a jamais vu d'enfant mourir d'angine ou de diphtérie dans les endroits où l'on fait habituellement et fréquemment usage des oignons comme nourriture.

REMÈDE CONTRE LES BRULURES. — Les plaies et brûlures occasionnées soit par la flamme, soit par les acides, sont traitées avec beaucoup de succès au moyen d'une solution de saccharate de chaux. On obtient cette préparation en triturant 5 parties de chaux fraîchement éteinte, avec 10 parties de sucre, les mélangeant avec 100 parties d'eau distillée et filtrant après 24 heures.

DONNER DU TON A DES CLICHÉS AU PRUSSIATE. — Faites une solution de 70 grammes de borax dans un litre d'eau, puis ajoutez quelques gouttes d'acide sulfurique, en sorte que le papier réactif soit légèrement rougi. Vous ferez alors apparaître de nouveau la réaction alcaline avec un peu d'ammoniaque, vous ajouterez enfin 10 grammes de cachou en poudre et vous mettrez de côté, en remuant de temps en temps. Pour donner du ton à un cliché, vous n'aurez qu'à le tremper dans ce bain pendant une ou deux minutes, suivant la manie que vous voulez lui donner; lavez à plusieurs eaux et l'opération sera terminée. Ces clichés sont comparables, pour la richesse du ton, aux meilleurs clichés d'albumine. Le bain peut se conserver plusieurs mois, même dans un vase ouvert, sans perdre aucune de ses qualités.

VOYAGES FANTASTIQUES

LES

VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS

SUITE (1)

Nous étions déjà à une assez grande distance de Mercure qui nous apparaissait de la grosseur de votre satellite, la Lune, quand tout à coup nous nous trouvâmes au milieu des météores emportés par leur course autour du Soleil. Tous éclataient à notre contact et s'éparpillaient en étincelles brillantes. Ils semblaient formés de substances analogues à celles de la Terre; c'était peut-être un monde en formation. Nous approchions toujours et autour de nous, comme un essaim de moucherons lumineux, tourbillonnaient les météores, nous entourant d'un nuage qui nous dérobait le sentiment de l'immense vide dans lequel nous étions plongés.

L'éclat du Soleil augmentait toujours à mesure que nous nous approchions. Derrière nous, dans l'immensité sombre, apparaissaient les planètes à l'exception de Mars, qui nous était caché par le Soleil lui-même. Nous nous sentions près du centre du système solaire, et chaque monde, Mercure, Vénus, la Terre, Jupiter,



LES VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS. — Les météores éclataient à notre contact (p. 332, col. 1).

Saturne, Uranus, Neptune, nous apparaissait dans sa vraie position au milieu de l'espace. Nous les examinions attentivement au télescope, mais l'observation devenait de plus en plus difficile à mesure que nous avancions dans les régions de la lumière éternelle. Enfin la lumière et la chaleur devinrent si intenses que nous dûmes nous réfugier à l'intérieur de notre voiture, après avoir garni les hublots de leurs lentilles de cristal.

Le disque du Soleil croissait dans le ciel comme une immense plaine de lumière. Mais ce n'était pas, bien loin de là, une sphère calme et tranquille. Des forces colossales en activité à sa surface se manifestaient constamment. Des changements s'opéraient dans cette masse lumineuse, apparaissaient et disparaissaient au milieu des vapeurs métalliques incandescentes. Ce n'était pas un monde inerte, mais un corps en pleine activité. Toutes les forces de la nature semblaient travailler à une œuvre gigantesque. Lumière, chaleur, électricité, tout était en mouvement. Des taches sombres aussi grandes que l'empire russe, ou que l'espace compris par les colonies d'Angleterre, s'ouvraient soudain dans les profondeurs solaires, immenses abîmes sillonnés par des traits de feu et soudain bouchés par la lumière.

Tout autour de son disque apparaissait de temps à autre une immense couronne de nuages, revêtant les formes les plus variées. C'était comme une gigantesque éruption volcanique; le Soleil vomissait des arches de feu, ressemblant aux portiques des cathédrales gothiques, aux stalactites des cavernes, mais formés de vapeurs métalliques incandescentes. Rien ne peut donner une idée de cette scène merveilleuse.

Nous avancions toujours vers le globe brillant, traversant toujours de nouveaux systèmes de météores qui gravitent autour du Soleil comme un essaim de

(1) Voir les nos 70 à 72.

moucherons. Nous vîmes tout à coup devant nous une une immense tache dans laquelle la Terre eut pu facilement être engloutie. Nous dirigeâmes notre course vers ce point, espérant ainsi approcher plus près du point central.

En cet endroit les nuages de métaux incandescents étaient probablement séparés. Ils nous apparaissaient rouges, verts, bleus, jaunes, comme les feux d'une immense usine, illuminant tout de leurs rayons. Mes compagnons étaient stupéfiés comme moi. Ce monde était-il habité? Evidemment non; quel corps eût pu résister à une si haute température? Les métaux eux-mêmes ne s'y rencontraient qu'à l'état gazeux. C'était plutôt un monde mort dans lequel toutes les forces de la nature, électricité, lumière, chaleur, mouvement, étaient en jeu et produisaient ces immenses changements auxquels nous assistions.

Nous avancions toujours vers la photosphère, mais notre voyage eut une fin soudaine. Comme nous approchions, il nous sembla voir un immense nuage s'avancer vers nous. De sa surface partaient des étincelles électriques; il s'approchait rapidement de notre voiture. Tout à coup à sa surface apparurent des lettres de feu :

« Arrière, enfants de Vénus, retournez sur votre planète. Il ne vous est pas permis d'approcher davantage du royaume de la lumière. »

Au même instant nous fûmes lancés dans l'espace par une force supérieure. Nous nous soumîmes et reprîmes notre course vers Vénus.



LES VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS.

Nous fûmes lancés dans l'espace par une force supérieure. (P. 333, col. 1.)

NOTRE RETOUR A LA MAISON

Nous nous lancions dans l'espace. Les brouillards métalliques de cuivre, de fer, de calcium, de magnésium, de baryum, de cobalt, de nickel, de sodium, de manganèse, brouillards incandescents colorés de toutes les couleurs, se fondent lentement ensemble pour former la lumière blanche. De ce splendide amas de nuages aux couleurs éclatantes, le Soleil se dégage lentement comme une sphère blanche et brillante au milieu du ciel.

Nous allions dans l'obscurité de l'espace. D'immenses taches nous apparaissaient comme de vastes régions, comme des territoires, pour ainsi dire, d'une large étendue, traversés de nuages brillants, non d'eau comme ceux de la Terre, mais de vapeurs métalliques de fer, de magnésium, de sodium et de bien d'autres métaux, à travers lesquels la sphère intérieure apparaissait comme une immense tache sombre. Les nuages roses se noyaient au milieu de l'étincelante lumière répandue par l'immense astre du jour.

Notre voiture aérienne s'éloignait à travers l'espace de cette vaste région de lumière, de force et de mouvement dont nous avions osé approcher. Nous traversions la couronne jusqu'où s'étend ce que vous appelez la lumière zodiacale. Nous volions au milieu de la région des météores qui passaient au-dessus de nous, au-dessous, à notre droite, à notre gauche, éclatant sur le passage de notre voiture, la couvrant de flammes. Nous traversions l'orbite de Mercure et nous nous approchions de Vénus.

La proue de notre voiture était tournée vers le grand plateau du pôle nord, où les montagnes glacées s'élèvent à d'immenses hauteurs et dont la neige peut être vue dans un télescope terrestre. Là, dans ces régions polaires, à des hauteurs de 15 à 30 kilomètres, des montagnes, auprès desquelles le mont Blanc n'est qu'une colline, élèvent leurs pics couronnés de neiges éternelles, que les chaleurs de l'été, beaucoup plus fortes que les vôtres, ne peuvent arriver à fondre.

Le glorieux éclat de ces immenses montagnes de glace, reflétant les rayons du Soleil, est extraordinaire. C'est en partie à ces régions glacées du pôle, aussi bien qu'à la ceinture de nuages blancs qui entourent notre monde, qu'est dû l'éclat de Vénus, beaucoup plus grand que celui de la Lune.

(à suivre.)

ETHNOGRAPHIE

LES POPULATIONS OCÉANIQUES

Bien avant que les Européens les eussent découverts, les peuples océaniques, dont M. Élisée Reclus s'occupe avec le plus grand détail dans le tome XIV

de sa *Géographie universelle* (1), avaient appris à se connaître mutuellement, et de grandes migrations s'étaient produites, d'un côté vers Madagascar, de l'autre vers les îles lointaines de l'est, dans la direction du nouveau monde. Les populations d'origine diverse qui occupent la Malaisie insulaire et qui se rattachent soit par l'origine, soit par les relations de commerce, aux nations de l'Asie sud-orientale, ont servi d'intermédiaires pour les rapports qui se sont établis d'une extrémité à l'autre de l'Océan; les insulaires de Madagascar sont, du moins en partie, les parents des Malais de l'Inde insulaire, et toutes les langues parlées de Madagascar à l'île de Pâques, des mers africaines aux mers américaines, sur une largeur qui dépasse la demi-circonférence terrestre, sont considérées comme formant une seule famille linguistique, celle des idiomes malayo-polynésiens.

Mais si, par leur communauté d'origine, les langages des peuples océaniques témoignent d'un mouvement de migration en divers sens dans toute l'étendue de la mer des Indes et du Pacifique, les grands contrastes entre les populations elles-mêmes indiquent une diversité de provenance très considérable, diversité qu'explique en grande partie le croisement de deux flots de migrations ethniques. « Tandis que de proche en proche les populations se répandaient dans le sens de l'équateur, entre l'Afrique et l'Amérique, un autre mouvement se produisait dans une direction précisément transversale, entre l'angle sud-oriental de l'Asie et le continent australien. L'un des mouvements, qui se propageait suivant les latitudes à travers les vastes mers, est celui qui donna aux diverses races la ressemblance des langages; l'autre mouvement, qui passait d'un hémisphère à l'autre en franchissant d'étroits bras de mer, est celui qui amena successivement du grand corps continental les populations différentes par l'aspect et les mœurs et substitua graduellement les civilisations les unes aux autres. C'est par la péninsule de Malacca, et peut-être aussi par les terres aujourd'hui disparues et recouvertes des eaux peu profondes de la mer de Java, que les diverses populations noires, éparses maintenant dans les îles, trouvèrent leur chemin. Mais c'est par la même voie que vinrent aussi les Malais et autres immigrants apparentés par l'origine qui dispersèrent les noirs, ne leur laissant pour domaine que des îles écartées ou des régions montagneuses difficiles à occuper. »

On admet généralement que les Samang et les Sakaï de la péninsule malaise, les Mincopi des Andamans, les Négritos des Philippines, les Papous de la Nouvelle-Guinée et les Australiens, quoique la plupart très différents les uns des autres, appartiennent originairement au même groupe que les peuplades noires de l'Inde. Il y a deux mille ans, les Hindous exerçaient une influence civilisatrice sur les populations de Java, de Sumatra et même de Bornéo. Après les Hindous, les Arabes implantèrent leur génie des Comores à Bornéo. Le rôle des Chinois consista et consiste encore à renouveler la race par immigration; mais actuellement les Européens sont les éducateurs incontestés des Malais, Négritos, Papous, Kanakes et Maoris. L'Océan, comme l'Afrique, est presque entièrement partagé entre les Etats occidentaux.

« Les grandes divisions ethniques des peuples qui habitent les terres de l'Océan correspondent d'une manière générale à la distribution géographique des îles. Madagascar forme un petit monde distinct, où les immigrants malais et les indigènes apparentés aux noirs de l'Afrique vivent à côté les uns des autres. L'Insulinde et les Philippines sont habitées principalement par les Malais, frères de ceux qui peuplent la péninsule de Malacca; mais parmi eux se maintiennent en groupes isolés des hommes d'une autre origine, les noirs, que l'on croit de souche dravidienne. Les archipels des Palaos, des Mariannes, des Carolines, des Marshall, qui sont parsemés au nord de l'équateur et des terres mélanésiennes, et auxquels on a donné si justement le nom de Micronésie, offrent un mélange de races qui fait de leurs tribus la transition entre Malais, Papous et insulaires des petites îles satellites du Japon. Plus au sud, dans la Papouasie et la rangée des terres presque attenantes, Nouvelle-Bretagne, Nouvelle-Irlande, Salomon, Nouvelle-Calédonie, Nouvelles-Hébrides, toutes îles dites de la Mélanésie, précisément à cause du type des gens à peau noire qui les habitent, cette race l'emporte sur tous les autres éléments. Le continent australien appartenait aussi naguère à des tribus de noirs offrant à peine, sur quelques côtes, un léger mélange de sang malais. Enfin, toutes les îles de l'est, d'un côté jusqu'aux îles de Hawaï, de l'autre jusqu'à la Nouvelle-Zélande, appartiennent aux restes des nations polynésiennes, gardant encore une remarquable analogie de type entre elles, malgré les eaux qui les retiennent captives. »

Par populations océaniques, M. Élisée Reclus entend donc les habitants des îles de l'océan Indien, de l'Insulinde ou Inde insulaire, des Philippines, de la Micronésie, de la Nouvelle-Guinée, de la Mélanésie, de la Nouvelle-Calédonie, de l'Australie et de la Polynésie. Avons-nous besoin de dire que ce vaste ensemble est, comme les pays dont s'est occupé auparavant l'éminent géographe, complètement étudié et décrit au multiple point de vue du géographe, de l'historien, du moraliste et de l'économiste? Bien qu'elle ne soit pas tout à fait achevée, l'œuvre d'Élisée Reclus est aujourd'hui jugée : c'est un monument habilement et artistiquement élevé.

(1) Elisée **Reclus**, *Nouvelle géographie universelle*, tome XIV. *Océans et terres océaniques* (Paris, 1889, librairie Hachette, 1 vol gr. in 8°).

BIBLIOGRAPHIE

L'éditeur B. Tignol vient de faire paraître le nouveau volume de l'*Année industrielle*, de M. Max de Nansouty, plein de renseignements utiles à conserver, qu'accompagnent de nombreuses gravures dans le texte. Nous le recommandons vivement à l'attention de nos lecteurs.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 avril 1889

— *Compressibilité du verre et des métaux.* En mesurant le raccourcissement d'un tube soumis, dans un cylindre non transparent, à une compression allant jusqu'à 2,000 atmosphères, M. Amagat a pu, sans le secours du calcul, et en multipliant le raccourcissement par 3, obtenir la valeur de la compressibilité; celle-ci reste sensiblement proportionnelle à la pression, jusqu'à cette limite.

— *Thalès et les Pyramides.* Un ancien texte historique, indiqué par M. Hugo, nous apprend que Thalès aurait mesuré la hauteur de la grande pyramide d'Égypte, d'après la longueur de son ombre. Ce philosophe choisissait le moment de l'année où l'ombre du corps humain est égale à la grandeur de ce corps; alors il n'avait qu'à mesurer l'ombre de la pyramide pour avoir sa hauteur. Thalès employa aussi la méthode géométrique qui consiste à mesurer la longueur d'un bâton, et à former des triangles semblables avec la pyramide pour l'un des côtés.

— *Fixation de l'azote.* Le secrétaire perpétuel, M. Berthelot, continue ses recherches sur la fixation de l'azote dans la terre végétale nue ou avec le concours de la végétation. Il a commencé à s'occuper de cette importante question en 1883, et de nombreux travaux faits depuis sur ce sujet confirment les vues de M. Berthelot sur la fixation de l'azote dans la terre végétale et sur le rôle joué par les microbes dans cette fixation. Les plantes empruntent à la terre une partie de son azote. Pour expérimenter, on se sert de pots contenant environ 3 kilogrammes de terre végétale; on peut opérer à l'air libre, sans abri, ou sous une cloche en verre hermétiquement close. Un tube placé en haut permet d'introduire de l'acide carbonique dans la cloche. On peut opérer avec la terre seule ou bien en semant des plantes. Les expériences faites sont au nombre de 64. Avec la terre nue, les doses d'azote fixé sont notables et s'élèvent jusqu'à 90 kilogrammes de ce gaz à l'hectare, en l'espace de six semaines, et en opérant avec la terre la plus pauvre. La présence de l'air n'altère pas le résultat. Sous cloche, la plante ne se développe pas bien; cependant si on a semé des légumineuses, le végétal se montre; il est vrai qu'il périt au bout de quelques semaines, sans fixer de l'azote. L'acide carbonique introduit sous la cloche n'est pas absorbé. L'azote se fixe ainsi comme à l'air libre, et il en résulte que la cause de cette fixation réside dans la terre. En plein air, la végétation des légumineuses se développe par des racines très multipliées; ces racines contiennent les 2/3 de la totalité de l'azote; 700 kilogrammes d'azote sont absorbés par hectare, quand on opère avec des pots de $0^m,18$ de hauteur. Les racines donnent les 9/10 du poids de la plante; on sait qu'elles renferment beaucoup de matières minérales. Les microbes interviennent dans cette action.

M. Reiset a fait aussi une communication sur ce sujet.

— *Téléphonie.* Dans la transmission téléphonique l'épaisseur de la plaque a une influence que M. Mercadier a étudiée. Il a représenté par une courbe l'intensité du son transmis. Cette courbe est à peu près la même pour tous les métaux. Elle présente un maximum, puis, une chute rapide, et un minimum; elle se relève ensuite fortement. Cette courbe est très bizarre et, pour la pratique, l'existence de son immense maximum peut être utilisée. L'irrégularité dans l'ondulation de cette courbe est un fait inattendu.

— *Inoculation.* La communication que nous allons résumer, d'après l'exposé verbal de M. Bouchart, est de MM. Guignart et Chavin. On a essayé de combattre une maladie infectieuse par l'inoculation d'une autre maladie infectieuse; on a notamment agi contre le charbon. Les inoculations ont donné un certain nombre de résultats avantageux. Des inoculations secondaires ont été faites avec le bacille piocianique, en agissant sur des lapins et sur des cobayes, animaux très sensibles à la bactérie charbonneuse. La bactérie, puisée dans une culture, a été employée pour 17 lapins. Sur ce nombre d'inoculations, 5 sur jets sont morts charbonneux, 2 ont péri non charbonneux, et 10 ont guéri. Sur les 11 lapins témoins, il y en a 11 morts par le charbon. Dans d'autres expériences, 9 témoins ont fourni 9 morts par le charbon, tandis que les 9 animaux expérimentés ont donné 1 mort charbonneux et 6 morts non charbonneux. En somme, sur 20 témoins, 20 sont morts du charbon, et parmi les animaux inoculés, 12 ont été sauvés sur 20. Sur 6 inoculations pratiquées sur des cobayes, il y a eu 3 morts par le charbon et 3 morts sans charbon. Il est bon de dire que les animaux qui ont survécu n'ont pas conquis l'immunité.

Cette question a été reprise par les auteurs cités plus haut : l'action du bacille piocyanique s'exerce sur le bacille charbonneux. A mesure que le bacille se développe, la maladie charbonneuse diminue d'intensité. Ces cultures perdent graduellement de leur virulence et le microbe va en s'altérant. On a pris une culture dans laquelle avait vécu le bacille piocyanique, et on y a ensemencé la bactérie charbonneuse; alors le développement de cette bactérie a été complet, le milieu ne contenant plus de bacilles piocyaniques.

L'érysipèle et la lymphangite ne constituent qu'une seule maladie, sous deux formes diverses. L'agent, cause de ce mal (qui est contagieux) est un microbe spécial, facile à inoculer, ainsi que l'a expliqué M. Verneuil.

La séparation du nickel et du cobalt a été effectuée par M. Carnot, en faisant agir l'eau oxygénée sur une liqueur ammoniacale. Nous signalons ce résultat, parce que les deux métaux dont il s'agit sont difficiles à séparer, et qu'il peut être utile d'opérer cette séparation dans l'industrie.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

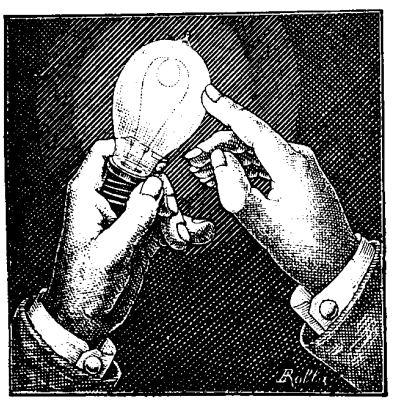
L'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE. — Nous avons eu l'occasion de parler des progrès de cette science, dont Lombroso, Maudsley, Féré, Tarde, etc., ont jeté les bases. Cette année, deux congrès de médecine mentale se réuniront, l'un à Paris, l'autre en Belgique. Fait à signaler : le congrès belge n'admettra que les médecins « considérant la criminalité comme un simple phénomène scientifique et attribuant son expansion à la trop grande sévérité des codes ».

LE SPECTRE MAGNÉTIQUE. — NOUVEL EMPLOI DE LA LAMPE EDISON. Sous ces deux rubriques nous avons donné quelques renseignements d'une part sur un nouvel usage de la lampe Edison, d'autre part sur l'expérience connue sous le nom de *fantôme* ou *spectre magnétique* (V. n° 71, p. 303). Nous sommes heureux de pouvoir mettre aujourd'hui sous les yeux des lecteurs deux gravures destinées à éclairer nos deux articles.

LES FLOTTES MARCHANDES. — Voici des données récentes sur les flottes marchandes de l'Europe et de l'Amérique :

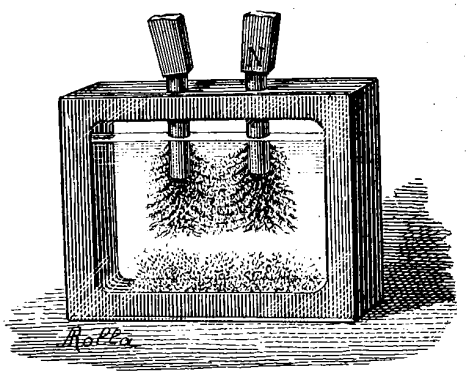
La Grande-Bretagne possède en Europe 4,829 vapeurs et 9,944 voiliers, — soit 14,773 bâtiments, d'un jaugeage de 16,482,900 tonneaux. Dans ses colonies d'Amérique elle possède en outre 3,962 bâtiments, dont 272 vapeurs; dans celles d'Australie 1, 382 bâtiments dont 465 vapeurs; d'Afrique et d'Asie, 145 vapeurs et 487 voiliers, de façon que la flotte marchande anglaise se compose de 5,701 vapeurs, 15,038 voiliers — en tout 20,739 bâtiments jaugeant 18,590,200 tonnes.

La place immédiate après l'Angleterre appartient aux États-Unis de l'Amérique du Nord : 11,920 bâtiments (3,939,100 tonneaux), dont 2,287 vapeurs. L'Allemagne possède 2,812 bâtiments (2,078,900 tonneaux), dont 557



LA LAMPE EDISON.

vapeurs; la France 2,690 bâtiments (2,014,600 tonneaux), dont 562 vapeurs; la Norvège 4,275 bâtiments (1,701,300 tonneaux), dont 317 vapeurs; l'Italie 2,488 bâtiments (1,168,100 tonneaux), dont 164 vapeurs; l'Espagne avec ses colonies 1,810 bâtiments (1,077,500 tonneaux), dont 431 vapeurs; la Suède 1,991 bâtiments (643,200 tonneaux), dont 301 vapeurs; les Pays-Bas avec les colonies 1,036 bâtiments (678,000 tonneaux), dont 164 vapeurs; le Danemark 1,171 bâtiments (428,600 tonneaux), dont 191 vapeurs; l'Autriche-Hongrie 561 bâtiments (472,500 tonneaux) dont 109 vapeurs; la Belgique 64 bâtiments dont 53 vapeurs; la Grèce 1,060 bâtiments dont 47 vapeurs;



LE SPECTRE MAGNÉTIQUE.

le Portugal 309 bâtiments (97,000 tonneaux), dont 28 vapeurs; la Turquie 299 bâtiments, dont 14 vapeurs; les autres petits États européens ensemble 242 bâtiments (103,000 tonneaux), dont 29 vapeurs; enfin les États américains (États-Unis exceptés) 744 bâtiments (41,440 tonneaux), dont 166 vapeurs.

Comme tonnage, la Russie occupe dans cette liste la huitième place, entre l'Espagne et la Suède. A la fin de 1887, elle comptait 304 vapeurs et 2,470 voiliers, soit 2,774 bâtiments, jaugeant 697,000 tonneaux.

Les flottes marchandes du monde civilisé se composent de 66,995 navires (34,683,800 tonneaux), dont 11,435 vapeurs. L'Europe y figure pour 7,921 vapeurs et 29,398 voiliers, jaugeant 27,803,000 tonneaux.

Correspondance.

Un abonné, *à Dunkerque.* — Impossible.

M. MANGET, *à Châlons-sur-Marne.* — Merci, mais nous sommes surchargés d'articles.

1 OR MAN. — 1° C'est impossible, d'après le principe même du siphon. 2° Non.

M. PIERRE LAFOIX. — Écrivez chez Delalain, rue des Écoles.

M. ISNARD, *à Sorgues.* — Le supplément aux *Merveilles de l'Industrie* ne paraîtra qu'après le supplément aux *Merveilles de la Science.*

Un lecteur. — Cherchez à la page 134 du tome II.

Un abonné au numéro, *à Vincennes.* — Employez de l'eau acidulée, d'acide chlorhydrique, par exemple.

Un lecteur, *à Paris.* — Employez, pour noircir votre papier, la flamme d'un rat de cave.

N° 1789. L. F. — L'insertion de votre travail a été retardée, par suite de la publication du travail de MM. André sur la sténographie.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. V° P. LAROUSSE et Cie, rue Montparnasse, 19.

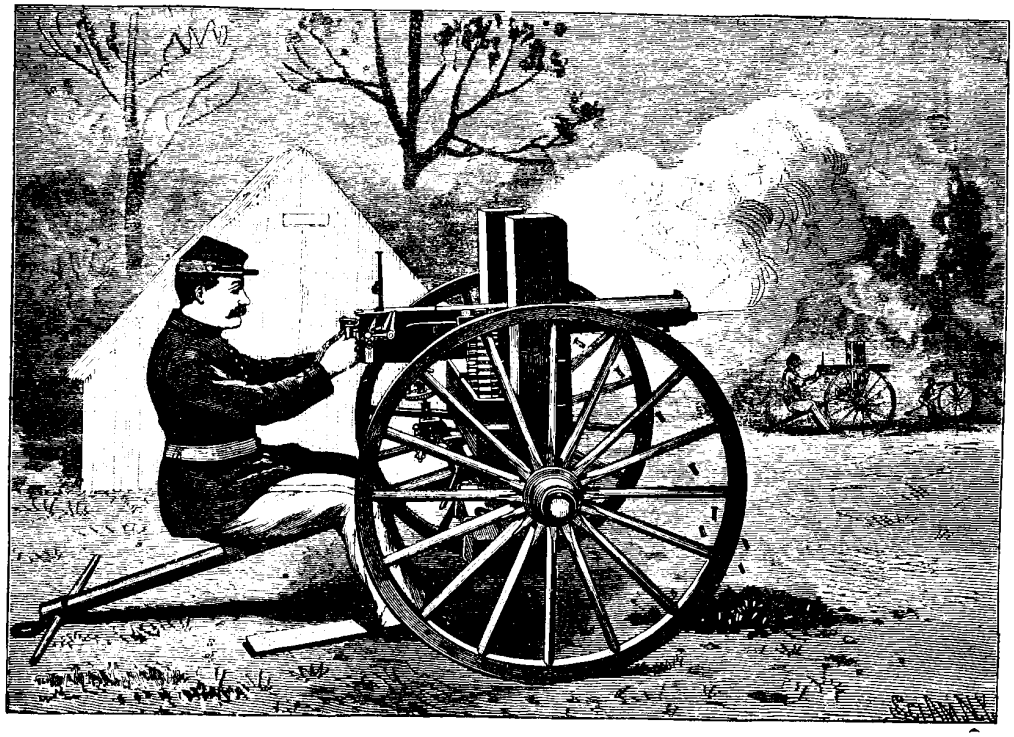
ART MILITAIRE

LE CANON AUTOMATIQUE MAXIM

Ce canon est construit de telle façon qu'il suffit de tirer un seul coup pour le faire fonctionner indéfiniment et vider son magasin de cartouches, le tireur n'ayant qu'à diriger la pièce. La force du recul est employée à extraire la cartouche vide, à en glisser une neuve dans le tonnerre et à faire partir le coup; le canonnier maintient simplement la détente poussée. Toutes ces opérations se font automatiquement, et la pièce tire sans interruption jusqu'à épuisement complet de son magasin.

Décrivons brièvement l'opération.

La culasse est d'abord manœuvrée à la main, la première cartouche poussée dans le canon, et la gachette pressée pour faire partir le premier coup. Le recul produit par l'explosion est reçu par la culasse qui se trouve lancée en arrière, entraînant le canon



Le canon automatique Maxim. — Fig. I. — La mitrailleuse Maxim en action.

à sa suite. Pendant ce mouvement, la culasse s'est ouverte, le culot vide a été extrait, l'aiguille mise au cran de sûreté, et une nouvelle cartouche est venue se placer devant l'ouverture du canon, toute prête à y être poussée. Mais toute la force du recul n'a pas été employée dans cette première action; elle a tendu aussi un ressort en spirale qui, en revenant à sa position primitive en vertu de son élasticité, ramène le canon dans sa position normale pour le tir, y pousse la nouvelle cartouche et ferme la culasse. Au même moment, l'aiguille vient frapper sur la capsule de la cartouche.

La mitrailleuse se compose de deux parties, l'une mobile, l'autre immobile. La portion mobile comprend le canon, la platine, le levier, la culasse et une charpente intérieure supportant les diverses parties du mécanisme.

La partie mobile constitue à elle seule, en réalité, le canon; la partie immobile ne lui sert que de support.

La figure I représente le fusil en action, avec sa boîte à munitions, et montre les culots extraits et projetés en avant.

La figure II est une vue de la portion immobile de la mitrailleuse, montée sur tourillons, permettant les mouvements latéraux aussi bien que les verticaux, et munie de manettes et d'une détente pour le tir.

La figure III est une section longitudinale du fusil en position pour tirer.

La figure IV est une projection horizontale du fusil; le dessus (32 dans la figure III) a été enlevé, ainsi que certaines autres parties, pour permettre de voir le mécanisme.

La figure V est une vue de la boîte à munitions et d'une partie du mécanisme qui opère le chargement.

La figure VI est une vue de la partie du fusil inclinée en arrière, de façon à permettre de voir la culasse. La partie immobile a été enlevée et les différentes parties sont vues dans la position qu'elles occupent au moment où la culasse arrive à la fin de son mouvement de recul.

La figure VII représente ce qu'on appelle la targette, inclinée en arrière pour montrer le mécanisme qui constitue à la fois la platine, la culasse, le chargeur et l'extracteur. On voit que, dans le mouvement de la charge et de l'extraction, la tête du culot est fortement prise des deux côtés. Cette pièce est assez petite et peut facilement tenir dans la poche d'un soldat. Comme c'est une des parties les plus sujettes aux accidents et dérangements, chaque mitrailleuse en possède deux, de façon à pouvoir remplacer rapidement celle qui serait dérangée.

Toutes les parties dessinées en traits pleins dans la figure II restent immobiles pendant le tir, à l'exception du levier coudé, 2, 3, fixé sur un axe qui fait partie de la portion mobile. Cette portion mobile est montée sur le fût du fusil, 4, de manière à pouvoir reculer de 0m,025.

A la gauche et à l'extérieur du canon, du côté opposé au levier, 2, 3, un ressort en spirale, 5, est attaché à l'axe, 1, du levier au moyen d'une chaîne, 6, et d'une petite fusée, 7, vues en traits pointillés.

Dans la figure IV, la boîte, 8, qui contient le ressort, 5, est ouverte pour montrer le ressort et sa chaîne s'attachant sur l'axe, 1.

Quand l'arme fait feu, le bras, 4, du levier, 2, 3, qui appartient à la portion mobile, est poussé violemment contre un buttoir, 9, fixé sur le fût du fusil, 4; cet arrêt brusque fait tourner l'axe, 1, et force le bras, 3, à venir frapper un ressort d'arrêt, 10, établi à l'extérieur de la charpente; il le dépasse et y reste accroché, si bien que le ressort, 5, est non seulement allongé de 0m,025 par le recul, mais encore se trouve tendu par la chaîne attachée à la fusée 7.

Le bras du levier, 3, étant resté sur le ressort, 10, l'action du ressort, 5, ramène d'abord le canon et toute la partie mobile dans sa position de tir, puis fait tourner le levier. Le bras, 3, vient s'abattre sur un arrêt, 11, qui peut tourner autour d'un point fixe. Ce buttoir reçoit le coup, pivote et prévient ainsi tout rebondissement du levier.

Dans la section (*fig.* III), toutes les pièces sont vues dans la position qu'elles occupent quand le fusil est prêt à tirer. La platine, 12, porte une aiguille, un ressort, un percuteur et une gachette.

Quand la détente, 13, placée entre les deux manettes verticales, 36, est pressée, la tige, 14, est tirée en arrière et son buttoir, 15, accroche la partie inférieure de la gachette, 16, provoque ainsi la chute du percuteur, 17, sur l'aiguille, 19, qui, projetée violemment en avant, vient frapper l'amorce de la cartouche et la faire partir. Un ressort, 38, ramène par sa contraction la détente et la tige, 14, à leur position première. Toutes les opérations du mécanisme de la culasse sont effectuées par les mouvements réciproques du levier, 2, 3.

Le levier du fusil a un bras, 20, placé à l'intérieur du fût de l'arme, 4, et disposé à angle droit avec le bras, 2, du levier extérieur. A ce bras, 20, est attaché, de manière à pouvoir pivoter, l'extrémité postérieure d'un transmetteur, 22, 23, dont la partie 23 est reliée à la culasse, 12. Quand le levier extérieur est poussé en avant, le bras, 20, du levier intérieur est renversé en arrière, dans la position indiquée par la ligne pointillée (*fig.* III). La partie 23 de la tige se trouve en contact avec la tête du percuteur, 17, le baisse, tire en arrière l'aiguille et comprime le ressort, 15, jusqu'à ce que la gachette, 16, se soit engagée dans le marteau et qu'une autre gachette, 24, ait arrêté l'aiguille dans un cran de sûreté. En même temps la culasse est rejetée en arrière, le culot vide extrait une nouvelle cartouche tirée de la ceinture, le porteur, 25, qui contient le déchargeur et l'extracteur s'abaisse, la cartouche est portée devant le canon, 26, et le culot vide devant le tube de décharge, 27.

Les coulisses 28, de la pièce 25, pendant le recul et l'ouverture de la culasse, glissent sur les cames, 30, portées par le fût, 4. La pièce, 25, se trouve ainsi soutenue pendant l'extraction du culot vide et la prise d'une nouvelle cartouche dans le ceinturon. Elle descend ensuite par son propre poids et par l'effet d'un ressort, 31, attaché à l'intérieur du couvercle, 32, sur le fût 4. Le porteur est tenu et guidé pendant son mouvement en avant par les coulisses, 28, qui glissent sur la surface inférieure des cames, 30, jusqu'à ce que la culasse soit fermée. La pièce, 25, porte des crochets à ressort, 33, 34 et 35, qui, par leurs saillies, retiennent la cartouche neuve et le culot vide, comme le montre la figure VII.

Les cames, 40, pendant la fermeture de la culasse, actionnent un levier, 41, qui soulève le porteur, 25. Au même instant le crochet à ressort, 33, cède et passe sur la tête d'une cartouche du ceinturon, 42; le crochet, 34, passe sur la tête de la cartouche qui se trouve dans le canon et le crochet, 35, passe sur le culot vide dans le tube, 27. Le porteur est donc débarrassé de la cartouche vide et tient déjà une nouvelle cartouche du ceinturon.

Dans les coulisses, 45, du porteur, 25, s'engagent les rebords de la cartouche qui se trouve ainsi complètement prise. Pendant le double mouvement en avant et en arrière de la culasse la cartouche est extraite du ceinturon et poussée ensuite dans le canon; de même le culot vide a été retiré du canon, puis poussé dans le tube de décharge, 27, où il est pris par un ressort, 46, jusqu'au moment où il est rejeté par lacartouche vide qui lui succède.

L'aiguille, 19, glisse entre des guidons dans la culasse, et ne peut frapper la cartouche qu'à travers un trou, 52, du porteur, 25; elle ne peut donc faire partir le coup que lorsque le porteur, 25, a achevé son mouvement et que la culasse est fermée, comme on le voit dans les figures III et IV. La gachette de sûreté, 24, empêche encore l'aiguille de partir, jusqu'au moment où, par le mouvement de fermeture de la culasse, elle se trouve soulevée par les tiges, 22, 23, et met

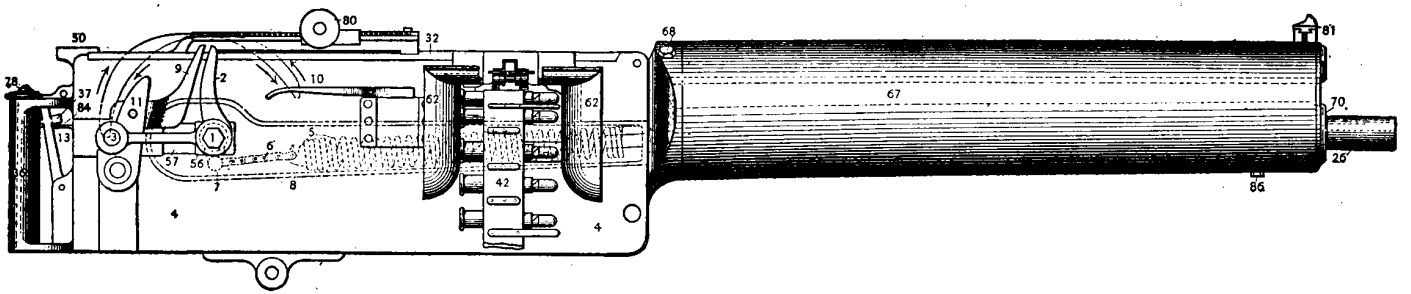


FIG. II. — Diagramme de la partie immobile du canon.

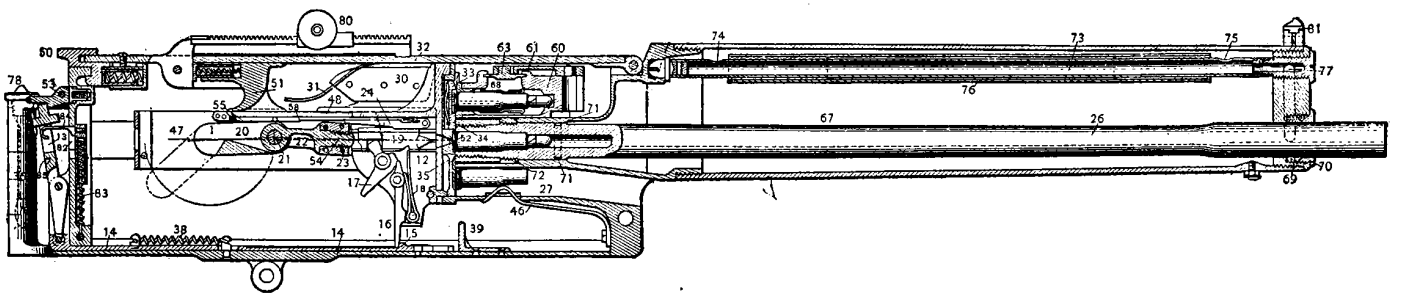


FIG. III. — Section longitudinale.

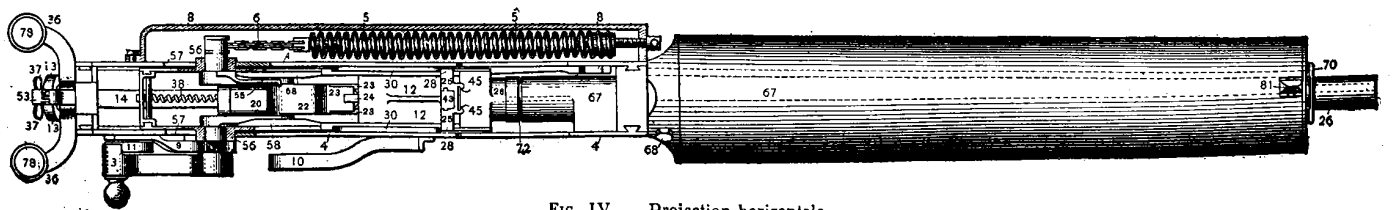


FIG. IV. — Projection horizontale.

l'aiguille en liberté. Un petit crochet de sûreté, 53, empêche la détente d'être poussée tant qu'il n'est pas soulevé et tiré en arrière.

Dans le tir continu, les culots vides sont portés à tour de rôle dans le tube, 27, et en sont chassés avec une grande force par le coup reçu du culot qui succède, au moment de son entrée dans le tube.

Les deux parties, 22, 23, de la tige sont jointes au moyen d'un écrou sans fin, 54, si bien que, grâce à ce système, la platine du fusil peut être enlevée et replacée en quelques secondes. Un petit crochet, 56, attaché à la charpente mobile 47, soutient la pièce, 22, au moment où elle est levée pour remplacer la platine, facilitant ainsi l'opération.

L'axe, 1, est soutenu dans des portants, 56, pris sur la charpente intérieure mobile, 47, et s'étendent par des pistes extérieures, 57, dans le fût externe, 4, ces pistes étant d'une longueur suffisante pour permettre le recul de la pièce, 47, et de son mécanisme.

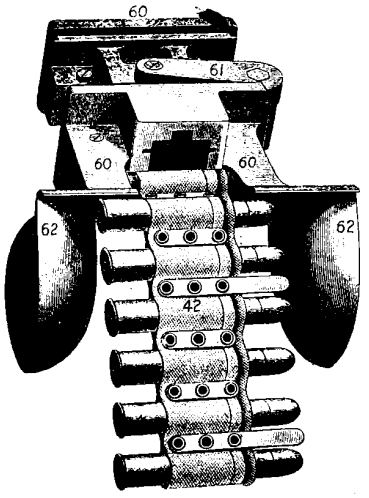


Fig. V. — La boîte à munitions.

Quand la culasse est fermée, le bras de levier, 20, porte contre des buttoirs, 58, attachés à la charpente, 47. Aussi pendant la période de l'explosion la culasse est fortement appliquée contre le canon et supporte le choc du recul, si bien que le canon, le levier et le fût, 47, ou toute la partie mobile du canon, reculeront jusqu'au moment où le bras, 2, frappe le buttoir, 9, comme nous l'avons dit plus haut. C'est alors que ce bras, 2, se trouve poussé en avant et, ouvre la culasse d'abord lentement, puis plus rapidement. Le culot vide est ainsi extrait du canon, d'abord très lentement et, de même pour la cartouche neuve retirée du ceinturon.

La plus grande partie du temps qui s'écoule entre deux décharges se passe dans l'ouverture de la culasse, si bien que la pression des gaz a produit tout son effet dans le canon avant que la culasse n'en soit retirée.

Le chargement des cartouches se fait de la façon suivante. Les cartouches sont placées dans le ceinturon, 42, formé de deux bandes d'étoffe réunies entre elles par des œillets et des lames de cuivre. Au bord le plus rapproché de la balle, la ceinture est fortifiée par une corde cousue dans un repli de l'étoffe, si bien que les cartouches restent horizontales, et de quatre en quatre les lames de cuivre se prolongent entre les balles, maintenant ainsi les cartouches bien droites dans leurs étuis.

La boîte ou magasin qui contient le ceinturon, 42, rempli de cartouches est placée dans le montant. Les boîtes de réserve peuvent être placées et transportées sur le même montant. Le levier, 61, vu en haut de la figure V, est actionné par le mouvement du canon, de telle façon que les cartouches se mettent en position une par une. Les pièces recourbées, 62, guident les balles et les maintiennent dans la bonne position.

Le fût, 4, porte une chambre à eau, 67, à travers laquelle le canon, 26, glisse longitudinalement. Cette chambre contient environ trois litres et est remplie par une ouverture percée près de son extrémité pos-

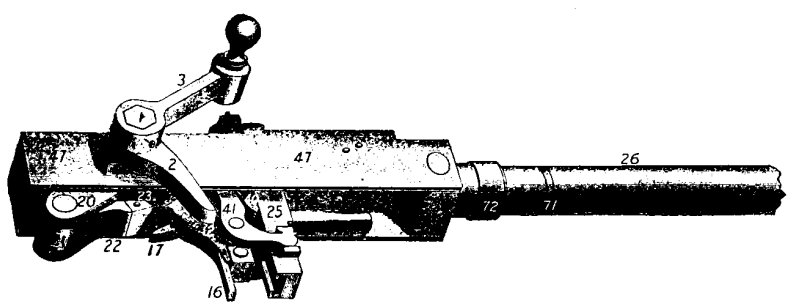


Fig. VI. — La partie mobile du canon.

térieure et bouchée par un tampon, 68. Les joints sont serrés autour du canon de la manière suivante. A l'extrémité antérieure du canon est une boîte à étoupes, 69, avec sa garniture et un anneau, 70, qui se visse à l'intérieur comprimant la garniture autour du canon.

A l'autre extrémité du canon est un anneau de piston, 71, qui empêche l'eau de s'échapper pendant les mouvements, et en 72 se trouve une soupape,

qui se ferme, empêchant l'écoulement de l'eau quand la mitrailleuse ne tire pas et que le canon est à l'intérieur.

Le canonnier au moyen des manettes, 36, peut diriger le canon et le pointer dans toutes les directions. Les pouces se trouvent tout naturellement placés pour le maniement de la détente. On peut ainsi couvrir de balles en un court instant un espace déterminé. Au moyen des guidons 80 et 81, le soldat peut viser avec la plus grande exactitude comme s'il avait un fusil. La rapidité de tir varie de 600 à 700 coups par minute suivant le type des cartouches employées.

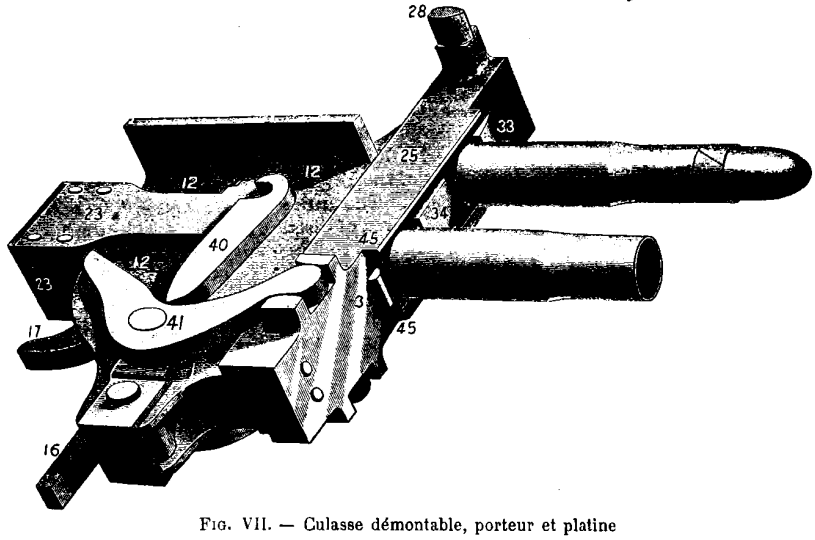


FIG. VII. — Culasse démontable, porteur et platine

ASTRONOMIE

LA PLANÈTE VÉNUS[1]

Chaque soir, lorsque le ciel est pur, on voit actuellement briller au firmament une étoile éclatante dont la vive lumière perce les clartés du jour et précède l'arrivée du crépuscule. Avant même que le soleil ait disparu à l'horizon occidentale, on peut trouver la radieuse planète dans les hauteurs du ciel, très élevée au-dessus du couchant, et les yeux perçants parviennent même à la découvrir en plein midi. Son éclat s'accroît à mesure que décroît celui du jour; en même temps elle descend lentement vers l'occident. Lorsque les ombres du crépuscule commencent à s'étendre sur la terre, l'astre de l'amour s'allume de plus en plus et rayonne de ses feux les plus intenses; c'est comme un phare ardent, éternel, allumé dans l'océan des cieux. Sa lumière est si vive qu'elle porte ombre. L'œil le plus indifférent, l'esprit le plus fermé aux contemplations scientifiques ou artistiques, ne peuvent s'empêcher d'être frappés par cette apparition, et l'ignorant le plus dépourvu de tout sentiment de curiosité se demande quelle est cette étoile solitaire qui brille d'un si splendide éclat dans le silencieux recueillement des soirs.

Dès les âges primitifs, sa blanche et pure lumière, son voisinage du soleil, ses apparitions successives du matin et du soir, donnèrent naissance au mythe charmant de la déesse Vénus, qui s'éleva nubile du sein de la mer aux flots d'azur et fut la souveraine des dieux et des hommes. Ses temples couvrirent le monde. De l'Asie au Mexique, de l'Inde à l'Égypte, d'Athènes à Rome, le culte de Vénus, étoile du soir, confidente des cœurs, protectrice des nuits mystérieuses, ranima, sous des formes multiples, tous les cultes inspirés, comme le sien, par la contemplation de la nature; et lorsque notre pauvre humanité s'éteindra dans les glaces de son hiver futur, c'est encore Vénus qui aura donné à la Terre sa dernière heure de bonheur et d'espérance. Pendant les longs siècles de l'histoire de notre monde, les contemplateurs, les rêveurs, les savants, auront salué sa lointaine lumière en lui disant avec les poètes :

Étoile de l'amour, ne descends pas des cieux!

La mythologie céleste, c'est encore l'astronomie, l'astronomie qui est dans tout, en laquelle nous vivons sans le savoir depuis le commencement du monde.

Les sentiments inspirés par le spectacle de la nature, par la mer, par les montagnes, par les rayons et les ombres, par les bruits et les silences, se sont manifestés sous des formes vivantes, sous des personnifications qui nous semblent mortes aujourd'hui, enfermées, comme elles le paraissent, sous de froides allégories, mais qui étaient la riche et sincère manifestation des impressions intérieures. Tout fut impré-

(1) Voir l'article publié par M. de Fonvielle, n° 68, p. 241, sous le titre *l'Étoile du soir en 1889*.

gné de vie, tout fut animé, et l'homme crut vivre au milieu d'un peuple de dieux qui pouvaient l'entendre, le voir, lui parler, avec lesquels il entretenait un perpétuel échange de sentiments. Ces dieux n'existaient point par eux-mêmes, mais ils existaient dans la pensée humaine comme un reflet d'elle-même, et ils existent toujours sous cette forme. Toujours nous aimons entendre, dans la solitude profonde des bois, la source qui murmure, le ruisseau qui gazouille, le vent qui passe, le feuillage qui s'agite, l'oiseau qui chante ou qui parle; toujours nous aimons à contempler l'horizon profond de la mer, les vastes plaines vues du haut de la montagne, les vallées du soir qui s'enveloppent de parfums, et toujours nous les associons à nos impressions les plus intimes; toujours nous les interrogeons sur le grand mystère de l'existence des choses.

Illusion charmante! Cette étoile du berger dont la blanche lumière resplendit avec un éclat si limpide et verse du haut des cieux un divin rayon de beauté et de splendeur, ne possède en elle-même aucune lumière, aucune clarté. Elle est tout simplement une planète, une Terre analogue à la nôtre, de mêmes dimensions à peu près, du même poids environ, diversifiée à sa surface de continents et de mers, douée de climats variés, de saisons transitoires, gravitant comme nous autour du Soleil, en des années moins longues que les nôtres, et réfléchissant au loin dans l'espace la lumière que le Soleil lui envoie. Mais il y a des différences.

La plus importante est la rapidité des années. Tandis que nous employons 365 jours un quart à parcourir notre révolution annuelle autour de l'astre du jour, la belle planète, plus rapprochée de ce foyer, n'emploie que 224 jours et demi pour le même parcours; comme ses propres jours sont un peu plus courts que les nôtres, elle compte dans son calendrier 230 jours par an.

Les saisons y sont très rapides, ne durant que 56 jours terrestres ou 57 à 58 jours. La planète marche beaucoup plus penchée encore que la nôtre : au lieu d'être de 23° 1/2, l'obliquité de l'écliptique y atteint 55°. C'est dire qu'il n'y a pas de zone tempérée sur cette planète et qu'on y passe tour à tour et brusquement des ardeurs d'un été torride aux intempéries d'un hiver glacial. Vénus n'est donc point le monde merveilleux, calme, paradisiaque, angélique, que nous serions conduits à imaginer d'après les aspects trompeurs de l'étoile du soir vue à dix, quinze ou vingt millions de lieues de distance; c'est au contraire un monde encore moins heureusement réussi que le nôtre, au point de vue des conditions d'habitabilité, et sur lequel la vie doit être soumise à des épreuves encore plus rudes que celles dont les organismes terrestres sont assaillis depuis la naissance jusqu'à la mort.

L'aspect brillant de Vénus et les souvenirs mythologiques ont exercé une puissante influence sur les idées conçues relativement aux habitants de cette planète. Ainsi Fontenelle avait imaginé Vénus peuplée de Philémons et de Baucis, sans cesse rajeunis par les flèches magiques d'Apollon, vifs, remuants, pleins de feu, pétillants d'esprit, « toujours amoureux, continuait la marquise, faisant des vers, aimant la musique, inventant tous les jours des fêtes, des danses et des tournois ».

Plus tard, Swedenborg, qui se disait en correspondance avec les habitants des planètes, assure que nos voisins de Vénus sont à peu près organisés comme nous et même presque vêtus de la même façon.

Dans ses *Harmonies de la nature*, Bernardin de Saint-Pierre a fait une peinture véritablement fort poétique de la planète qui nous occupe. Pour lui, Vénus serait une terre tropicale analogue à l'île de France qu'il a merveilleusement décrite dans *Paul et Virginie*.

Comme nous le disions tout à l'heure, l'examen télescopique nous éloigne de ces descriptions imaginaires. L'état de la vie étant, sur chaque globe, déterminé par les conditions d'habitabilité elle-même, et variant d'ailleurs avec ces conditions suivant les temps et les milieux (l'histoire géologique de la Terre le prouve avec éloquence), nous pouvons penser que les habitants de Vénus, quels qu'ils soient d'ailleurs, ont des sensations moins délicates et moins vives que les nôtres, et, selon toute probabilité, nous sont inférieurs au point de vue intellectuel. Rudes climats, brusques transitions, organismes solidement construits pour y résister, et sans doute moins de sensibilité nerveuse, moins de finesse de sensations que les hommes et les femmes de nos régions tempérées. A tous les points de vue assurément, la planète Vénus est moins agréable à habiter que la planète terrestre. Pourtant n'affirmons rien, la nature a tant de ressources inconnues.

Quoique nos connaissances sur la constitution physique de la planète Vénus soient loin d'être aussi avancées que celles que nous avons acquises, surtout en ces dernières années, sur notre autre voisine la planète Mars; quoique nous n'ayons encore pu y découvrir des détails géographiques comparables à ceux du monde de Mars, tels que les golfes, les détroits, les îles, les lacs, les variations de rivages, les inondations, les fontes des neiges, les fleuves, les canaux, etc., observés sur Mars, cependant, nous possédons un certain nombre de documents non dépourvus d'intérêt; nous savons, par exemple, que ce monde est environné d'une atmosphère plus élevée et plus dense que la nôtre, qu'il est géographiquement diversifié par des continents et des mers, que ses continents sont hérissés de chaînes de montagnes fort élevées, que l'hémisphère boréal est plus montagneux que l'hémisphère austral, et que sur cette planète les nuages ne sont pas rares, surtout vers les pôles.

La géographie de Vénus n'est encore qu'esquissée, par les observations de Cassini en 1666, de Bianchini, en 1726, et de Vico en 1839 — toutes faites sous le ciel de l'Italie centrale. Bianchini avait une telle confiance dans la sûreté de ses dessins qu'il n'hésita pas à considérer les taches sombres comme des mers et à leur donner des noms, comme on l'avait fait pour la Lune. C'est ainsi qu'on remarque pour son globe géo-

graphique de Vénus la mer de Christophe Colomb, celle d'Américc Vespuce, celle de Galilée, celle du roi Emmanuel, de Marco Polo, de Magellan, le détroit de Cassini, le promontoire de l'Académie des sciences et autres dénominations non moins originales. Ces mers existent réellement, sinon absolument, dans les formes dessinées par Bianchini, du moins aux positions indiquées, car elles ont été revues depuis par un certain nombre d'observateurs. Mais la connaissance géographique de la planète n'a pas fait de grands progrès, précisément à cause de la position de Vénus par rapport à la Terre.

Nous ne pouvons pas espérer obtenir sur Vénus aussi rapidement que sur Mars les éléments d'observation conduisant à la connaissance de son état physique au point de vue de l'habitabilité. Il est à peine douteux que Mars soit actuellement habité par des êtres plus avancés que nous, moins lourds et sans doute plus intelligents. L'âge de la planète, antérieure à la nôtre, son déplacement plus rapide, sa densité et sa pesanteur plus faible, son atmosphère généralement transparente, ses climats non moins chauds, malgré la distance, puisque nous voyons ses neiges polaires fondre chaque été plus complètement même que sur la Terre, son système de géographie si merveilleusement entrecoupé de mers intérieures et d'innombrables rivages, ses fleuves qui semblent canalisés, et ses canaux encore énigmatiques qui mettent en communication toutes les mers martiennes les unes avec les autres, tous ces éléments, déterminés aujourd'hui par l'observation directe, conduisent à considérer Mars comme un monde plus avancé que le nôtre dans les phases de son histoire, et probablement habité par une humanité supérieure à la nôtre et sans doute fort différente, dont les œuvres industrielles ne sont peut-être pas étrangères à l'aspect réticulé si extraordinaire de ses continents. Mais Vénus, au contraire, nous apparaît comme un monde assez semblable au nôtre et moins avancé encore, soumis à un régime météorologique violent et inconstant.

Il doit se produire là des orages, des tempêtes, des ouragans, des pluies, des grêles, des neiges, dont les intempéries des saisons terrestres ne peuvent donner qu'une faible idée. Ce monde, qui nous paraît si calme, si pur, si tranquille, dans le silence des soirs ou dans l'éveil des matins tout remplis de chants d'oiseaux, est, selon toute probabilité, le siège de perpétuelles tourmentes, de troubles incessants dans son atmosphère, et peut-être de guerres effroyables entre ses habitants, animaux ou humains. Peut-être est-il à peine parvenu à l'âge de la pierre et se débat-il encore dans les luttes de la barbarie primitive.

Visiterons-nous jamais ces terres voisines qui, dans les langues de la Terre, s'appellent Mars, Vénus, Saturne, et qui, dans les langues du Ciel, portent des noms appropriés à leur réalité? Pour moi, si l'on m'offrait le choix, je ne choisirais ni l'étoile du Berger, ni même les étranges anneaux de Saturne, mais plutôt ce curieux petit monde de Mars, avec ses douces méditerranées et ses lacs aux flots changeants. Pourtant, ne concluons pas dès aujourd'hui contre le séjour de Vénus. Il peut se faire que ses mers soient distribuées de telle sorte que leurs courants, ainsi que les vents dominants de l'atmosphère, donnent des climats tempérés, malgré les brusques et violentes alternatives des saisons. La nature pourrait avoir arrangé les choses de telle sorte à la surface du monde de Vénus que son séjour ne fût pas aussi désagréable qu'il le paraît à l'analyse scientifique. Ne nous pressons donc pas de plaindre ses habitants, peut-être seulement un peu fougueux et passionnés.

Quoi qu'il en soit, plus nous étudions l'astronomie, plus nous pénétrons dans la connaissance des autres mondes, et mieux nous apprécions la variété infinie répandue dans les champs fertiles de la création. Chaque monde a sa flore, sa faune, son humanité, son mode de vitalité, suivant les périodes séculaires de son histoire, ceux-ci arrivés à l'apogée de leur splendeur, ceux-là sortant à peine du berceau, d'autres à l'agonie ou roulant dans l'espace à l'état de cimetières. La destinée de l'homme est peut-être d'être appelé à connaître la vérité — et à régner intellectuellement — dans l'harmonie de l'éternel univers.

Camille FLAMMARION.

RECETTES UTILES

CULTURE SANS TERRE. — On sait que les fleurs vivent et se comportent parfaitement dans la mousse et que, même dans cette mousse, des arbres fruitiers vivent et donnent des fruits, exactement comme s'ils étaient plantés en plein jardin.

Si extraordinaire que ce fait puisse paraître à première vue, il n'y a dans ce mode de culture qu'une imitation des exemples fréquents que nous donne la nature. C'est surtout depuis 1876 qu'on s'occupe de la culture dans la mousse, qui nous permet d'avoir dans les appartements, sur nos fenêtres, des corbeilles légères, facilement transportables, toujours propres et dans lesquelles nous pouvons planter des giroflées, des pensées, des pâquerettes, des juliennes, etc.; des plantes grimpantes, des plantes condimentaires, servant à la cuisine, comme cerfeuil et persil frisé, des pieds de fraisiers, qui se chargent de fruits et, enfin sur les balcons, des arbres fruitiers que vous pourrez plus tard placer sur la table.

Deux sortes de mousse sont employées en pareil cas : *l'hypnum abietium* et le *sphagnum palustre*.

RÉGIME CONTRE L'OBÉSITÉ. — D'après le docteur Johnson, voici le régime que doivent suivre, quant à la nourriture, les personnes qui ont une tendance à devenir trop fortes, ou qui ont à se débarrasser d'un excès de graisse.

Elles peuvent manger de la viande maigre de bœuf, de mouton, de veau, d'agneau, de la langue, des soupes maigres et un peu épaisses, du bouillon, de la volaille, du gibier, du poisson, du fromage, des œufs, du pain, mais très modérément, toutes espèces de légumes verts, des oignons, des cornichons, des gelées, mais sans sucre, du fruit frais mais avec modération et sans sucre.

D'un autre côté, il faut éviter le jambon et le lard gras, la graisse de viande, le beurre, la crème, le sucre,

les pommes de terre, les carottes, les betteraves, le riz, l'arow-root, le sagou, tapioca, macaronis, vermicelles, semoule, gâteaux, pâtés et poudings sucrés de toute espèce.

En fait de boissons, on peut boire du thé, du café, du cacao, des vins secs modérément; du cognac, de l'eau de cerises, de la bière très légère et très amère, de l'eau de Seltz et de soude. Par contre, il faut se priver de lait, ou tout au moins n'en absorber que très peu, de bières fortes, épaisses et sucrées, de vins doux; en thèse générale, les liqueurs fortes ne doivent être consommées que très modérément et jamais sans manger.

ARGENTURE A FROID. — Faites une solution de 1 kilogr. de bisulfite de sodium dans 1 litre d'eau distillée, filtrez et ajoutez une autre solution de 60 gr. nitrate d'argent dans 200 gr. d'eau.

Après avoir bien mélangé les deux solutions, on y trempe les objets à argenter, après les avoir au préalable parfaitement nettoyés. Au bout d'un moment, lorsqu'on juge la couche d'argent suffisamment épaisse, on sort les objets, on les lave dans de l'eau, à laquelle on a ajouté un peu de soude, puis dans l'eau pure et enfin on les sèche dans la sciure de bois.

Il est prudent de ne pas préparer trop de solution à la fois et de la conserver dans l'obscurité.

Ce procédé est applicable au fer, à l'acier, au bronze, au laiton et au cuivre.

NÉCROLOGIE

MICHEL-EUGÈNE CHEVREUL

Le vénérable savant qui vient de s'éteindre à l'âge de cent trois ans, est né à Angers le 31 août 1786 et fit ses études à l'École centrale de cette ville. Venu à Paris à l'âge de dix-sept ans, il fut employé par Vauquelin dans sa fabrique de produits chimiques et dirigea ensuite le laboratoire du célèbre chimiste, qui le choisit, en 1810, comme préparateur de son cours de chimie appliquée au Muséum. Chevreul, grâce à ses connaissances déjà grandes et à l'appui de son maître, obtint trois ans plus tard la chaire de chimie au lycée Charlemagne, d'où il passa aux Gobelins comme professeur de chimie et directeur des teintureries. En 1826, il remplaça Proust à l'Académie des sciences et, en 1830, Vauquelin au Muséum. Il devint, en 1864, directeur de cet important établissement scientifique et administra à plusieurs reprises le Jardin des plantes.

Il s'est rendu célèbre par ses recherches sur les corps gras, les matières colorantes et l'harmonie des couleurs (1). Il fut le premier à donner une théorie exacte de la saponification (2), théorie qui le conduisit à la découverte des bougies stéariques. Enfin, il écrivit un grand nombre de mémoires.

Pendant le siège de Paris, il protesta publiquement contre le bombardement, qui ravagea les serres et galeries du Jardin des plantes. Dans la séance de l'Académie des sciences du 9 janvier 1871, il fit consigner l'énergique déclaration suivante : « Le Jardin des plantes médicinales fondé à Paris par édit du roi Louis XIII à la date du mois de janvier 1626, devenu Muséum d'histoire naturelle par décret de la Convention du 10 juin 1793, fut bombardé sous le règne de Guillaume Ier, roi de Prusse, comte de Bismarck chancelier, par l'armée prussienne, dans la nuit du 8 au 9 janvier 1871. Jusque-là il avait été respecté de tous les partis et de tous les pouvoirs nationaux et étrangers. »

En 1874, il fut sur le point de donner sa démission de directeur du Muséum d'histoire naturelle parce que le ministre ne voulait pas nommer M. Vaillant à la chaire de zoologie des poissons. M. Fremy prit, en 1879, la direction effective du Muséum, mais Chevreul conserva le titre de directeur honoraire. En 1883, il devint aux Gobelins directeur du « Laboratoire supérieur de recherches sur la théorie et la constitution des couleurs » fondé spécialement pour lui, et il céda la direction de l'atelier de teinture à M. Decaux. Jusqu'à son dernier jour, Chevreul a poursuivi ses travaux, voulant, sans doute, justifier son surnom de « doyen des étudiants de France », et il se plaisait à dire que le travail, joint à une vie simple, est encore le vrai moyen de vivre longtemps.

En 1886, le centenaire de Chevreul fut célébré le 1er septembre, le lendemain du jour où l'illustre savant accomplit sa centième année. Pour célébrer dignement cette fête, ministres, membres de l'Institut, professeurs, savants, étudiants, industriels, se joignirent à la presse qui l'avait organisée.

C'est au Muséum d'histoire naturelle où presque toute l'existence de Chevreul s'est écoulée, que le centenaire fut célébré. Des délégations de toutes les Facultés de France, représentées à Paris pour la première fois dans une grande fête nationale, défilèrent avec tous les invités devant la statue de Chevreul, placée dans la grande salle des nouveaux bâtiments du Muséum.

La statue est l'œuvre de M. Guillaume, l'éminent sculpteur, membre de l'Institut. Elle mesure 2m,30 de hauteur. Le doyen des étudiants est assis sur un fauteuil d'une grande simplicité; il n'a autour de lui ni attributs, ni emblèmes... rien de ce qui peut rappeler aux yeux ses immortels travaux, ses grandes découvertes dans les arts et dans l'industrie. M. Guillaume a voulu que son œuvre fût l'image vivante et touchante à la fois de la vie simple du grand chimiste qui s'est écoulée tout entière dans le travail le plus assidu, toujours exempte d'ambition, loin des bruits vains et tapageurs du monde. La tête, exécutée avec un art infini, est d'une ressemblance frappante. Chevreul paraît assister à une séance de l'Académie et écouter avec intérêt la communication des travaux d'un de ses collègues. Son savoir profond, la bonté de son cœur, la finesse de son esprit sont rendus avec une puissance qui ferait le plus grand éloge de M. Guillaume, si cet éloge était encore à faire.

J. DAUMAS.

(1) *Sur la loi du contraste simultané des couleurs et sur l'assortiment des objets coloriés, considérés d'après cette loi dans ses rapports avec la peinture* (1829).

(2) *Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale.*



LA STATUE DE CHEVREUL

Par M. Guillaume, exécutée pour la cérémonie du Centenaire au Muséum d'histoire naturelle.

GÉOLOGIE

—

LES RIVIÈRES SOUTERRAINES

Les rivières qui sillonnent notre terre en y répandant la vie comme par autant d'artères n'ont pas toutes ce cours régulier et paisible qui est le propre du plus grand nombre, mais plus d'une, rencontrant sur sa route des obstacles naturels qui rendent son lit inégal, se déverse de cascade en cascade, forme des cataractes ou des rapides, ou rebondit en bouillons d'écume sur les rochers. Parfois le cours d'eau semblera tout à coup disparaître; il se fraye une voie souterraine et va ressortir plus loin pour continuer régulièrement sa marche. Il suffit, par exemple, pour cela qu'une rivière trouve sur son passage un banc de rochers solides qui barre son lit; si au-dessous de cette couche se trouve une assise perméable, les eaux la pénètrent et elles reparaissent à la surface dès qu'elles ne peuvent plus être contenues dans l'espace où elles se sont infiltrées. Le cours d'une rivière souterraine sera facilement étudié lorsqu'elle remplit dans son passage des grottes accessibles à l'homme; on peut constater alors par quelles fentes ou failles du terrain l'eau a pu abandonner son lit pour pénétrer dans ces cavités, et reconnaître exactement sa marche. Mais il y a d'autres rivières souterraines que celles qui rentrent sous terre à un moment de leur cours. Les sources elles-mêmes ne sont-elles pas souvent aussi de véritables rivières souterraines? Bien souvent, quand elles apparaissent à la surface, elles ont déjà parcouru dans la terre un trajet plus ou moins long. Ceci ne doit pas nous surprendre. Les eaux de pluie, lorsqu'elles filtrent à travers les fissures de la terre, vont constituer des nappes d'eau discontinues qui remplissent les vides des roches. De là, elles s'écoulent par tous les couloirs qu'elles peuvent trouver, élargissent leurs galeries par érosion, creusent des grottes aux endroits qui résistent le moins et viennent déboucher au dehors en formant des sources puissantes. Le sous-sol d'un plateau peut être parcouru ainsi par les ramifications des eaux souterraines et ces excavations venant à s'augmenter progressivement, il arrive un moment où des effondrements peuvent se produire; il se forme à la surface du sol des gouffres ou entonnoirs qui marquent pour ainsi dire la direction du cours d'eau caché.

Mais les nappes d'eau que la terre recèle dans son sein ne donnent pas toutes naissance à des sources; elles demeurent emmagasinées sous terre lorsqu'elles occupent le sous-sol d'une vallée ou qu'elles sont maintenues par des couches imperméables. On peut alors les faire venir au jour artificiellement par le forage de puits artésiens, lorsque l'eau en rapport avec la nappe a quelque part un niveau plus élevé que celui du forage. M. Ed. Blanc, dans une communication faite à la Société de Géographie de Paris, dans la séance du 1er mars dernier, montrait que l'utilisation des nappes d'eau souterraines pourrait rendre à certaines régions du sud de la Tunisie la richesse et la fertilité qu'elles ont eues à l'époque romaine.

Les rivières souterraines sont plus nombreuses qu'on ne pourrait le croire; nous en donnerons quelques exemples seulement, les premiers étant pris en France.

La fontaine de Vaucluse est un des exemples les plus connus de ce phénomène naturel; Pétrarque a ajouté encore à sa célébrité. La source jaillit d'une sorte de gouffre, ouvert sous un énorme rocher à pic. On peut pénétrer, lorsque l'eau est basse, sous la voûte obscure qui en forme l'entrée, et l'on voit de là deux cavernes, la première de plus de 20 mètres de haut à son ouverture, la seconde de 30 mètres de largeur et de profondeur et de 7 mètres d'élévation. Vers le milieu, dans un bassin ovale irrégulier d'environ 75 mètres de diamètre, est une nappe d'eau immobile; c'est la source abondante qui forme la Sorgue, affluent du Rhône. Il est impossible de dire quelle est la profondeur du gouffre. Quand la source est à son état ordinaire, l'eau s'échappe par des conduits souterrains jusqu'à son lit. Mais après la fonte des neiges, ou après de fortes pluies, elle se répand avec fracas, à travers les rochers, en cascades nombreuses jusqu'au moment où elle reprend un cours paisible. Le lac souterrain est alimenté, à ce qu'on suppose, par les eaux de pluie qui viennent s'engouffrer dans la terre à 20 ou 25 kilomètres de là.

Une autre rivière bien intéressante aussi par son apparition soudaine, c'est la Touvre, cours d'eau d'une dizaine de kilomètres de longueur qui vient grossir la Charente, près d'Angoulême. Les sources de la Touvre jaillissent dans deux bassins principaux, le *Dormant* et le *Bouillant*, situés au pied d'une haute colline presque à pic. Le Dormant est un gouffre sombre d'une profondeur de 24 mètres, entouré d'un demi-cercle de collines escarpées; les eaux qui en sortent sont froides et bouillonnent lentement. Le Bouillant, sorte de vasque circulaire de 12 mètres de profondeur, vomit ses eaux avec fracas, et elles sont bientôt accrues par une autre source, la Lèche. Les eaux des deux bassins s'unissent ensuite pour former la Touvre qui a dès lors 80 mètres de largeur dans toutes les saisons. En réalité, la Touvre n'est qu'un canal de dégorgement de lacs souterrains formés par deux rivières, la Tardoire et le Bandiat qui, à 15 et 12 kilomètres de là, s'engouffrent dans les fissures de plateaux plus élevés. La Tardoire naît sur des hauteurs granitiques bien au delà des sources mêmes de la Charente; son lit est comme un crible où ses eaux se perdent au fur et à mesure qu'elles coulent et, au-dessous de La Rochefoucauld, il n'est plus rempli que pendant les fortes pluies. Le Bandiat prend sa source au-dessus de La Chapelle-Montbrandeix, dans la Haute-Vienne, et vient se perdre, après son entrée dans le département de la Charente, dans une série de gouffres, Trou de Chez-Robi, Gouffry, Trou de Champnier, Trou de la Caillère, souterrains dans lesquels ses eaux vont rejoindre celles de la Tardoire.

Un fait semblable a été constaté dans la région des Causses. Entre le Causse Méjean et le Causse Noir,

la rivière de la Jonte se perd sous terre sur un parcours d'environ deux lieues et, tout récemment, M. Louis Figuier signalait ici la découverte par M. Fabié, notaire à Peyreleau (Aveyron), d'un petit lac souterrain en communication avec cette rivière.

Le Rhône lui aussi s'engouffre, tout à coup, près de Bellegarde (Ain) après avoir contourné la montagne du Credo, et forme ce qu'on appelle la *Perte du Rhône*. Mais aujourd'hui, la perte du Rhône n'existe plus à proprement parler; le lit du fleuve est partout à découvert depuis qu'on a fait des travaux pour utiliser la force motrice du Rhône, et creusé un canal de dérivation. Autrefois le lit du fleuve devenait un entonnoir où les eaux se précipitaient avec fracas entre des bords séparés à peine par la distance d'un mètre; le Rhône demeurait entièrement caché pendant l'espace d'environ soixante pas et, lorsqu'il apparaissait de nouveau, c'était entre des parois à pic. La Valserine, qui vient se jeter dans le Rhône non loin de là, est encaissée également au milieu d'un étroit défilé, et à plusieurs reprises elle disparaît dans les crevasses.

En Espagne, le Guadiana qui prend sa source dans le marais de Ruidera, près d'Alcaraz (Manche) se perd sous terre, à quelques kilomètres de sa source, au milieu des roseaux et des joncs, et son cours demeure souterrain pendant plus de 30 kilomètres. Il reparaît au lieu appelé *los Ojos* (les yeux) de Guadiana, « eaux claires qui reflètent le ciel, dit Élisée Reclus, et que les habitants de ces pays altérés ont tout naturellement comparées à des yeux s'ouvrant pour contempler l'espace ».

Mais peu de régions en Europe sont aussi intéressantes par leurs grottes, leurs rivières souterraines, les gouffres où viennent s'engloutir les eaux, que celle des Alpes de la Carniole et de l'Istrie, entre Lublania (Laibach) et Fiume, à l'est de la mer Adriatique. Tout le massif montagneux est criblé de cavernes et de trous, pareils aux lacunes qu'on peut observer au milieu des éboulis de pierres. Les cours d'eau deviennent d'inextricables labyrinthes; une source abondante jaillit ici d'un rocher pour s'engouffrer plus loin; partout des puits ou entonnoirs qui amènent les eaux dans des réservoirs intérieurs. Parmi les fleuves de l'Istrie, l'un des plus célèbres par son cours souterrain est le Timavo, décrit par Virgile et par Strabon, et qui se jette dans la mer près de Duino, à 20 kilomètres au nord de Trieste. Dans la même région, le massif des montagnes de Postoïna (Adelsberg) est traversé par un réseau de cavernes dont quelques-unes sont très hautes et tapissées de superbes stalactites et au fond desquelles court la rivière Piuka (Poik).

Parmi les cours d'eau qui coulent en partie sous terre, il en est un qui a donné lieu dans l'antiquité à une gracieuse et poétique légende, c'est le fleuve Alphée. Ce fleuve, qui traverse le Péloponèse, devient souterrain à plusieurs reprises et va se jeter dans la mer Ionienne; les anciens croyaient même qu'il avait une communication directe, à travers la mer Ionienne, avec la fontaine Aréthuse qui se trouvait dans l'île d'Ortygie, près de Syracuse. La nymphe Aréthuse fille d'Océanos et de Doris, qui faisait partie du cortège d'Artémis, s'était, dit-on, baignée un jour dans l'Alphée en revenant de la chasse. Le dieu du fleuve s'en éprit et la poursuivit; mais Artémis changea la nymphe en fontaine, et ses eaux jaillirent dans l'île d'Ortygie. Le fleuve a cherché depuis, mais en vain, à la joindre à travers la mer, à laquelle il ne mêle pas ses eaux.

A en croire les anciens, nous aurions là un exemple de rivière, non plus souterraine, mais sous-marine. Le fait d'ailleurs n'est pas rare. Nombre de fleuves s'élancent avec une telle force dans la mer que l'on peut, pendant un certain temps, distinguer les eaux fluviales de celles de la mer. Il en est ainsi du Danube. On cite aussi la petite rivière de Syre, en Norvège, dont les eaux se reconnaissent à une grande distance dans la mer.

Il peut arriver aussi que des rivières prennent un cours souterrain au moment où elles vont se jeter à la mer et qu'elles n'y arrivent que par des canaux intérieurs. Telle est la Trebintchitza, sur la rive orientale de l'Adriatique, dont le delta apparaît à travers l'eau de mer à 1 mètre de profondeur. Encore dans l'Adriatique, on voit les eaux d'un fleuve sous-marin jaillir dans une île et y former un lac; c'est là l'origine du grand lac de Vrana, dans l'île de Cherso. D'autres fois, des sources d'eau douce jaillissent en pleine mer, comme celles signalées par Humboldt, au sud-ouest du port cubanais de Batabano; les eaux sont si douces dans ces parages que les lamantins, qui redoutent l'eau de mer y vivent volontiers. De pareilles sources ne sont pas rares sur les côtes de la Méditerranée, à Port-Miou, près de Cassis, à La Ciotat, à Saint-Nazaire, à Cannes, à San-Remo, à La Spezzia.

Gustave REGELSPERGER.

VOYAGES FANTASTIQUES

—

LES

VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS

SUITE (1)

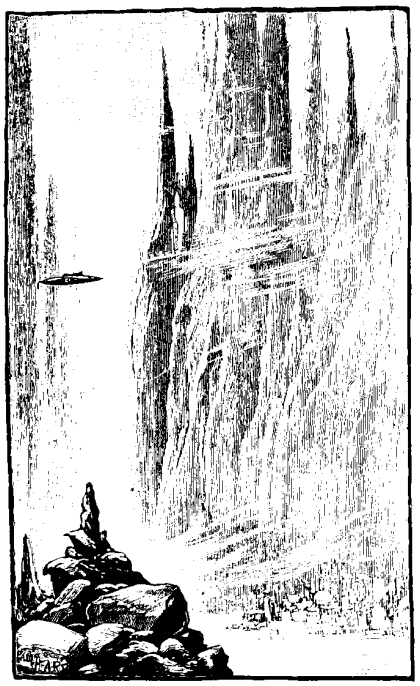
LE CONGRÈS

Nous débarquâmes à la cité du Pôle-Nord, construite dans une profonde vallée entourée de montagnes colossales, s'élevant jusqu'à 15 et 20 kilomètres, et qui la protègent des vents du nord. Comme le Soleil n'y brille presque jamais la chaleur et la lumière sont artificielles. Il est arrivé pourtant, parfois, que le Soleil du nord s'y est fait voir, et des milliers de nos compatriotes sont accourus de tous les pays pour voir le phénomène et visiter la cité du Pôle-Nord, comme chaque année les touristes de la Terre vont voir le Soleil de minuit. Pour nous, nous sommes heureux de passer un été dans les régions

(1) Voir les nos 70 à 73.

arctiques, et de séjourner quelques jours au pôle lui-même. Peut-être un temps viendra-t-il où vous pourrez en faire autant sur la Terre, mais il semble éloigné, car votre empire sur les forces de la nature n'est pas encore assez grand. J'entends qu'il faut perfectionner l'art de voler dans les airs ou de l'aéronautique, car l'air est peut-être le seul chemin par lequel vous pourrez atteindre le pôle nord ou sud de la Terre.

Nous descendons entre le cercle des montagnes d'où tombe en cascade l'eau des glaciers fondus par la chaleur de l'été et nous équilibrons notre voiture sur les dômes brillants et les tours de la grande cité du Pôle-Nord; puis, nous descendons lentement au milieu des applaudissements de la foule qui nous souhaite la bienvenue. Notre voiture était incrustée de métaux cristallisés tout autour comme une étrange efflorescence; il y avait de petits cubes de cuivre, de fer, de magnésium, de cobalt. L'histoire de notre voyage au Soleil était écrite là; ces métaux venaient des pluies métalliques que nous avions subies.



LES VOYAGES D'UN HABITANT DE VÉNUS.
Nous débarquâmes à la cité du Pôle-Nord (p. 347, col. 2).

Un congrès fut décidé auprès de la cité, dans un vaste amphithéâtre enclos dans la montagne. Là, devant les milliers de spectateurs accourus pour nous entendre, je racontai notre voyage et les merveilles dont nous avions été témoins.

Après ce récit, comme nous connaissions à peu près toutes les planètes de notre système, il fut décidé que dans notre prochain voyage nous étudierions plus à fond les planètes que nous avions déjà visitées, entre autres Mars. Cette fois-ci nous devions être plus nombreux, la voiture devait être grande. Il fut décidé que, tournant autour de Mars, nous en photographierions les principales scènes et que nous descendrions dans un endroit désert pour en étudier la faune et la flore. Les ingénieurs nous construisirent une voiture pouvant contenir vingt personnes et pourvue de tous les instruments et de toutes les machines dont nous pouvions avoir besoin.

LES CANAUX DE MARS

Nous débarquâmes sur Mars la nuit, et nous restâmes deux jours sur un des pics les plus élevés. De là nous pouvions apercevoir une partie de la terre de Copernic, la mer de Schiaparelli, au delà desquelles la terre de Kepler brillait à l'horizon, rouge et sanglante. Le Soleil se leva sur le continent rouge, éclairant les forêts, séparées par les verts océans, qui par leurs riches couleurs donnaient un aspect riant à tout le pays. D'un côté l'océan de De La Rue étendant sa nappe verte jusqu'à l'horizon, tantôt ridée de lignes d'écume blanche, tantôt calme et unie comme un miroir. De l'autre côté la terre de Kepler et la terre de Copernic étendaient leurs plaines rougeâtres jusqu'à l'horizon coloré en vert par la mer de Terby. Le long des côtes, en lignes vertes, çà et là couraient les immenses canaux droits de Mars qui répandent l'eau sur les continents et qui s'étendent aux deux lacs de Schiaparelli et de Bessel.

On décida qu'après un repos de deux jours sur ce pic neigeux, inaccessible aux Martiens, la caravane partirait en expédition aérienne autour de Mars, et, planant dans son atmosphère photographierait les scènes diverses de la planète. Ensuite le reste de la caravane rapporterait les observations aux savants de notre monde. Ulnorion et moi devions rester sur Mars et y voyager, déguisés en Martiens, ce qui était assez difficile à cause de notre petite taille.

Nous gagnâmes la péninsule de Lagrange et de là, suivant les côtes du golfe de Pratt, nous passâmes dans le continent de Secchi. Là le grand système des canaux attira notre attention. Ils semblaient artificiels, droits et longs, sans la moindre déviation, comme tirés au cordeau. Leurs lignes vertes sillonnaient la terre rouge, comme des portées de musique, mêlant l'eau à la terre. A leur surface voguaient les îlots des Martiens avec leurs maisons, leurs fabriques et leurs tours, sortes de cités flottantes. Sur leurs bords étaient construits de vastes édifices où nous pûmes voir marcher les immenses machines des Martiens. De là nous nous rendîmes vers le lieu où habitait le Martien qui m'avait guidé lors de mon précédent voyage.

Je retrouvai sans difficulté sa maison, dont une des fenêtres était ouverte; faisant signe à Ulnorion de me suivre, je volai dans l'intérieur. Mon vieil ami s'y trouvait et fut d'abord effrayé en voyant deux êtres d'un autre monde, mais je me fis recon-

naître, et joyeux il me souhaita la bienvenue.

— Je reviens sur votre monde brillant, lui dis-je, pour l'étudier à nouveau. Puis-je compter sur votre aide pour m'en découvrir les secrets ou du moins ce que je n'en connais pas?

— Soyez les bienvenus, je me mets entièrement à votre disposition.

La première question qu'Ulnorion lui adressa touchait les étonnants canaux que nous venions de voir.

— Voudriez-vous m'expliquer, dit-il, ce que sont ces immenses canaux qui, comme des lignes droites, découpent vos continents? Ils ne semblent pas naturels, car jamais nous n'avons vu la nature tracer des lignes aussi droites. Les lois de la nature différeraient-elles chez vous de celles des autres mondes?



Les voyages d'un habitant de Vénus.
Mars la nuit.

— Ce sont, dit le Martien, des travaux artificiels, entrepris pour utiliser nos fleuves et nos lacs. Depuis quelque temps nous avons fait d'immenses progrès, et un jour nous résolûmes, pour notre utilité, de déverser l'eau de nos lacs et de nos rivières dans d'immenses canaux. De cette façon l'eau et les continents furent répartis d'une façon plus égale. Grâce à nos machines et à notre science des forces physiques, nous sommes capables de faire servir la nature à nos projets. Ces canaux ont une grande valeur. L'eau et la terre combinés nous donnent les aliments, et sur l'eau nous pouvons voyager avec confort et rapidité d'un bout à l'autre de notre planète. Depuis la fin de nos guerres, nous appliquons toutes nos ressources aux travaux de paix.

— Quels sont donc ces îlots flottants que nous avons vus sur les canaux?

— Ce sont des cités flottantes. Au lieu de rester en place, il nous est plus commode de voyager. Nous vivons ainsi dans un été perpétuel, sans quitter nos maisons; nous les transportons avec nos jardins, d'océan en océan, de continent en continent, et tirons les aliments à la fois de la terre et de l'eau.

— Sur la Terre, dis-je, on peut y comparer les grands bateaux à vapeur du Mississipi et, sur une plus petite échelle, les populations flottantes des canaux chinois

— Sur la Terre et sur Vénus, reprit le Martien, il n'y a pas de disette d'eau. Mais ici notre population est énorme et notre provision d'eau n'est pas suffisante. Si nous nous reposions seulement sur la nature, l'intérieur de nos continents serait un désert. Aussi les avons-nous ouverts par des canaux et avons-nous répandu l'eau sur la terre de façon à rendre le sol productif. C'est ainsi que l'eau et la terre concourent à la production des aliments. Abandonnés à eux-mêmes, l'eau serait d'une part, les continents de l'autre, et la vie s'éteindrait de notre planète.

Les Martiens se nourrissent surtout de ce que vous appelleriez des plantes aquatiques. La végétation des continents est insuffisante à l'alimentation de la population, mais heureusement les algues et autres plantes maritimes de Mars sont beaucoup plus nourrissantes et agréables que celles de la Terre. Elles forment une provision inépuisable de nourriture avec les mollusques comestibles (comme vos huîtres et vos moules) qui remplissent les mers de Mars. Les grandes profondeurs des océans sont moins propices au développement de ces plantes et de ces animaux que les canaux beaucoup moins profonds. Autrefois les Martiens s'en remettaient aux provisions de la mer pour leur nourriture; mais la population croissant, ils construisirent de petites mers peu profondes où s'élaboraient de nouvelles provisions de nourriture.

Nous sortîmes de la maison et montâmes sur une petite colline pendant que le Soleil descendait sur l'horizon éclairant de ses rayons obliques les plaines et les mers qui s'étendaient à nos pieds. Notre ami nous nommait tous les canaux et nous disait ce qu'ils faisaient communiquer.

Nous causâmes jusqu'au moment où les ombres du soir s'abattirent sur nous; la Terre et Vénus scintillèrent sur le ciel sombre et les deux satellites de Mars, Deimos et Phoibos se montrèrent. Nous rentrâmes dans la maison hospitalière.

ALERIEL.

(*à suivre.*)

GÉOLOGIE

—

LES SOULÈVEMENTS

ET LES DÉPRESSIONS DU SOL

SUR LES COTES DE FRANCE

Bien des études remarquables ont déjà été consacrées aux côtes de France; mais, chaque jour, les documents s'accumulent, chaque jour de nouvelles découvertes viennent éclaircir des points jusque-là mal connus, et il est bon de s'arrêter de temps en temps et de regarder en arrière pour mesurer la route parcourue et pour voir ce qu'il reste à faire à ceux qui traceront d'une manière complète l'histoire des transformations du littoral français.

Si l'intérieur des continents présente des spectacles admirables avec ses montagnes gigantesques, ses volcans enflammés, ses forêts verdoyantes, ses riches campagnes, ses cataractes écumantes, ses sources limpides, — les phénomènes dont les côtes sont le théâtre ne sont ni moins variés, ni moins imposants. L'océan, avec les tempêtes qui le précipitent sur les falaises, avec les galets qu'il lance contre les rochers comme autant de projectiles, avec les alluvions que ses courants entraînent dans les baies, avec ses vagues qui tantôt s'agitent furieuses, tantôt vont mourir murmurantes sur les plages tranquilles, avec les animaux qui le peuplent et dont les carapaces calcaires, exhaussant le sol sous-marin, forment la base de futurs continents, l'océan nous offre les scènes les plus belles et les plus attachantes.

Sous l'impulsion des vents et des courants, il va frapper ses rivages; son action, à la fois mécanique et physico-chimique, est aussi variée que la nature géologique des roches qu'il attaque, qu'il creuse, qu'il renverse, qu'il façonne, qu'il désagrége et qu'il dissout. Les débris qu'il enlève, refoulés par les courants, sont dirigés tout le long de la côte et comme triés par le flot; là se déposent les quartiers de roche, plus loin les galets, puis les cailloux, et, enfin, dans les endroits où l'eau est moins agitée, le sable et les terres les plus légères. Quand soufflent les vents du large, les alluvions sont poussées avec force vers le rivage; elles ne peuvent se déposer autour des pointes de terre battues continuellement par les vagues et où l'agitation est trop grande; elles sont donc rejetées dans les baies, dans tous les lieux où la mer est plus calme et le vent moins violent. Ainsi les parties saillantes sont détruites et les golfes s'envasent; et les côtes sont partout menacées de devenir rectilignes comme celles de la Belgique, de la Gascogne, du Calvados. « Tout au plus, dit M. de Quatrefages, de légers festons formés par l'alternative des platins et des pointes apprendront-ils à nos neveux qu'il y a eu là de profondes baies, des caps avancés, des presqu'îles. »

Cette action de la mer, tantôt bienfaisante, tantôt ennemie, est-elle la seule que voient s'accomplir nos côtes? Suffit-elle à expliquer le comblement des golfes et l'érosion des promontoires? Je ne parle point, bien entendu, des travaux exécutés de main d'homme pour conquérir à l'agriculture ce qui fut jadis une baie de la mer. Mais n'y a-t-il point eu dans certains cas soit un affaissement du sol, soit un exhaussement, accélérant les érosions ou les dépôts d'alluvions?

Ainsi, de la seule fréquence des inondations en Flandre au XII^e^ et au XIII^e^ siècle, on pourrait conclure, sans autre preuve, qu'il devait y avoir à cette époque un affaissement du littoral. Il en est de même pour la baie du Mont-Saint-Michel. Mais, dans ces appréciations, il faut être très réservé et ne pas s'exposer à faire des conjectures que viendraient démentir des observations. Ainsi, malgré les éruptions sous-marines signalées dans la baie de Biscaye, malgré la disparition d'un banc à 25 kilomètres à l'ouest du littoral d'Arcachon, malgré le recul incessant de la côte des Landes, il n'est point bien sûr qu'elle s'affaisse. On ne peut pas non plus affirmer que si Noirmoutiers se rapproche de la côte de Vendée, cet accroissement soit dû à un soulèvement. Dans l'Aunis, la baie où se déversait la Charente s'étendait autrefois jusqu'à Saintes, qui, d'après les auteurs anciens, Pline, Strabon, était près de la mer et dans un pays sablonneux et aride. Cette baie s'est comblée peu à peu; faut-il y voir l'effet d'un exhaussement? Rien ne nous force à le croire; les apports étaient favorisés d'une manière exceptionnelle par le calme de cet estuaire long et étroit. L'érosion a eu également pour auxiliaire dans les Landes le déboisement effréné. Il importe, dit avec raison M. Desjardins, de ne point attribuer à un seul ordre de causes les modifications des rivages qui sont essentiellement complexes. Cependant, si l'on ne doit pas les faire naître uniquement des oscillations du sol, l'on ne peut nier l'influence de celles-ci. L'exemple le plus convaincant est sans doute l'ancien golfe du Poitou. La mer entrait dans les terres de Longueville à Saint-Clément, par une ouverture de 34 kilomètres; le golfe s'évasait ensuite et formait des baies profondes vers Niort et Gript, Aigrefeuille et Benon. Il couvrait 400 kilomètres et avait 50 kilomètres de long de l'entrée à Niort, 42 de large de Luçon à Aigrefeuille. Aujourd'hui, Luçon est à 12 kilomètres du rivage, Benon à 21, Aigrefeuille à 22, Maillezais à 29, Niort à 48 et Gript à 49. Au X^e^, au XI^e^, au XII^e^ siècle, ce golfe subsistait encore, bien que des alluvions se fussent déposées autour des rivages et des îles. La Rochelle était encore entourée de tous côtés par des eaux, et l'on parlait des îles de Maillezais, d'Oulmes, de Saint-Michel-en-l'Herm, des marais salants d'Aigrefeuille, de Benet, d'Ardillières, de Voutron. Ainsi le golfe de Poitou a subsisté jusqu'au milieu du moyen âge dans l'état où l'avaient laissé les derniers cataclysmes; puis, en quatre siècles il a été complètement comblé : ne doit-on pas voir là, avec M. de Quatrefages, la trace d'un relèvement progressif?

Ce sont les recherches géologiques, les documents historiques, la position plus ou moins continentale d'anciens ports abandonnés, les noms des lieux, souvent très significatifs, les chants populaires même, qui nous permettent de reconstituer l'ancien état des côtes, et par là même, nous montrant les accélérations

des modifications, nous fournissent les moyens d'apprécier s'il y a eu ou non un mouvement du sol. La géologie et l'histoire nous prêtent donc leur concours, et nous devons leur emprunter leurs méthodes rigoureusement scientifiques et tirer parti des résultats qu'elles obtiennent.

Mais, basée uniquement sur la rapidité des transformations, la théorie des oscillations terrestres ne serait qu'une hypothèse qui, appuyée sur une simple présomption, aurait pourtant déjà une grande force. Elle a pour elle des preuves plus solides, qui sont de diverses sortes.

Les meilleures seraient évidemment des mesures directes bien prises, telles que celles qui ont permis d'affirmer le soulèvement de la Scandinavie. Mais ces preuves sont rares, et, d'ailleurs, leur valeur peut être infirmée souvent par cette considération que l'affaissement du sol sous-marin peut, dans certains cas, produire les mêmes effets que l'exhaussement du rivage, et son exhaussement les mêmes effets que l'affaissement de la côte.

Certains documents historiques, par exemple les *Routiers*, nous donnent la profondeur des eaux et nous montrent l'étendue des modifications du fond de la mer, quand nous les comparons aux chiffres portés sur les cartes marines actuelles. On pourrait par là faire de longues et minutieuses, mais instructives comparaisons. A l'endroit où, à l'embouchure de la Gironde, la sonde atteignait 2 mètres en 1825, on trouve aujourd'hui 10 mètres; en face du phare de Cordouan, à 300 mètres de la côte, une sonde de 26 mètres à la même époque est remplacée par une autre de 13 mètres. A la pointe de Grave, une bande de sables large de 700 mètres a disparu. Mais y a-t-il eu un mouvement du sol? ou bien la mer a-t-elle contribué seule, par son action incessante qui réunit la force à la durée, à enlever les bancs pour porter plus loin les sables qui les constituaient ?

Nous nous posons la même question quand nous voyons des monuments engloutis. MM. Arrondeau et de Closmadeuc ont constaté un affaissement de 5 mètres sur un îlot granitique situé à l'entrée du golfe du Morbihan, où ils ont trouvé des monuments mégalithiques et des couteaux de silex dans un endroit toujours couvert par l'eau, ne découvrant même pas dans les plus basses marées. En Bretagne, dit M. Desjardins, il est assuré qu'entre la pointe du Raz et la pointe du Van, la sinistre baie des Trépassés et l'étang de Laoual qu'elle creuse entre ces deux promontoires ont pris la place d'une terre affaissée depuis et fait reculer le littoral vers l'est. Cette submersion, remarquée sur toute cette côte jusqu'au cap de la Chèvre, qui termine, au nord, la baie de Douarnenez, a été l'objet d'une étude attentive de la part de M. Lerebours. Déjà, au commencement du XVIIe siècle, le chanoine Moreau avait extrait de la mer, dans ces parages, des urnes cinéraires et des pierres tumulaires : « On avait reconnu, dit-il, au fond de l'eau, en 1586, des arbres encore debout, des chaussées pavées, des murs en place, indice d'un lent affaissement. On a constaté récemment que la profondeur à laquelle la présence de ces vestiges se fait sentir s'est encore sensiblement accrue. Le cimetière de Penmark, aujourd'hui rongé par les vagues, prouve un rapide envahissement de la mer par suite des oscillations de la côte compliquées d'un phénomène d'érosion. » Dans la baie de Saint-Brieuc, M. Geslin de Bourgogne a reconnu plusieurs maisons romaines au milieu des grèves, entre Binic et Erquy; un lieu rempli de débris romains porte le nom de Port-Aurel, et la voie qui y conduisait est encore visible sur la plage à marée basse. La baie d'Yffignac est entourée d'une quantité de briques à rebord qui accusent de nombreux établissements romains. A l'île de Walcheren, l'on a découvert en 1647, sur la plage de Domburg, à la marée basse, les sables étant soulevés par un vent d'est d'une violence exceptionnelle, les fameux monuments votifs, autels et statues, consacrés à la déesse Vehalennia; à West-Capelle, on a recueilli l'autel d'Hercule *Magusanus*. Sur nos côtes océaniennes, on a trouvé aussi des silex sur un rocher près de la côte de l'île d'Oleron. Sur la plage d'Andernos, au nord du bassin d'Arcachon, le flot amène à chaque marée des fragments d'objets préhistoriques. Faut-il penser que dans tous ces points, outre l'érosion, il y ait eu un abaissement considérable du sol ? Il ne faut point se prononcer à la légère; en outre, dans les lieux mêmes où d'anciens monuments engloutis constatent un affaissement, n'a-t-il point été suivi d'un exhaussement ? Car ces mouvements contraires se succèdent souvent.

(*à suivre.*) L. DELAVAUD.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

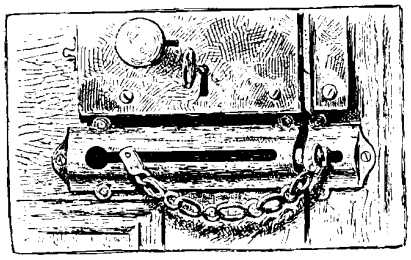
ET FAITS DIVERS

UN CYCLONE A LA NOUVELLE-CALÉDONIE. — Un cyclone a passé sur une partie de la Nouvelle-Calédonie le 29 janvier : à Nouméa, il s'est produit un fort coup de vent; l'île des Pins s'est trouvé dans le voisinage du centre du météore, et le baromètre y a baissé jusqu'à 730 millimètres. Le vent a causé quelques dégâts aux constructions de l'île des Pins. Le toit du bâtiment des sœurs a été enlevé. Celui de la prison de la troisième commune s'est écroulé dans l'intérieur; deux hommes pris sous les décombres ont été blessés et ont dû être transportés à l'hôpital. A Wapan, le toit de la gendarmerie a été crevé par la chute d'un arbre. Pendant ce même ouragan, la goélette française l'*Aurora* s'est brisée sur les récifs de Maré, aux Loyalty.

DE PARIS A LONDRES PAR TÉLÉPHONE. — Un essai intéressant de téléphone à grande distance va être tenté. Il s'agit aujourd'hui de réunir Paris à Londres par le téléphone. C'est un projet dont M. Coulon, directeur des postes et télégraphes, en France, a entretenu le Post-Office, lors de son dernier voyage en Angleterre; des ouvertures à ce sujet ont été fort bien accueillies par les ingénieurs anglais. Mais l'étude d'une opération de cette importance est des plus délicates. Les hommes spéciaux prévoient certaines difficultés qu'il faudra vaincre, pour que cette opération réussisse. Un ingénieur a été désigné par

M. Coulon pour commencer l'étude de la nouvelle communication téléphonique et se rendre compte des conditions dans lesquelles elle pourrait être établie.

UNE NOUVELLE CHAÎNE DE SURETÉ. — Les chaînes de sûreté actuellement en usage peuvent être parfois retirées de l'extérieur; la nouvelle chaîne, dont nous donnons le modèle, n'offre pas cet inconvénient. Elle se



compose d'un verrou fixé sur le dormant de la porte et attaché à l'extrémité de la chaîne, le reste ayant la même disposition qu'à l'ordinaire. La chaîne est attachée au verrou, de telle manière que, pour la retirer, il faut verrouiller la porte. De là une absolue sécurité.

L'EXPOSITION ET L'OPINION ANGLAISE. — M. Julius Price disait l'autre jour dans *Pall Mall Gazette*, parlant de notre Exposition de 1889 : « Ce sera la plus colossale et la plus extraordinaire que le monde ait jamais vue. Les Français aiment à faire grand : ils sont en train de prouver une fois de plus qu'ils s'y entendent. Leur Exposition du centenaire de 1789, comparée surtout aux misérables déballages que nous avons accoutumé de voir à Kensington, est déjà absolument stupéfiante. Ni les peines ni l'argent n'ont été ménagés. Rien de mesquin n'afflige le regard. Jusque dans la plus petite charpente de fer le sentiment artistique et le goût éclatent. Le résultat est de nature à démontrer à l'univers que la France est toujours la plus laborieuse et la plus artiste des nations, et qu'une fois résolue à faire une chose elle sait s'y mettre corps et âme. L'Exposition va attirer à Paris la moitié du monde civilisé, et certes à bon droit, car c'est la plus belle que le globe ait jamais vue. » Voilà une déclaration précieuse à enregistrer.

TREMBLEMENT DE TERRE. — Le 23 mars dernier, vers quatre heures du soir, un tremblement de terre qui a duré environ deux secondes a été ressenti presque en même temps dans le Puy-de-Dôme, le Cantal, l'Aveyron, la Haute-Loire et la Lozère.

Le phénomène est d'autant plus digne d'intérêt que ces cinq départements forment un cercle parfaitement limité dans le Plateau central et qu'une première secousse s'était produite, il y avait à peine quinze jours, dans les environs de Saint-Flour et dans les contrées voisines de l'Aveyron et de la Lozère.

Ce mouvement a été accompagné de phénomènes déjà connus des observateurs : sifflement semblable à celui d'un corps qui fend l'air rapidement; choc sourd et retentissant sous le sol; les animaux, les chevaux surtout, avaient manifesté une agitation extraordinaire avant le tremblement.

Aucun dégât n'a été constaté; dans la Lozère, on cite un sabotier qui a failli se couper un doigt avec l'erminette au moment où l'oscillation s'est produite.

LES MOYENS DE LOCOMOTION A L'EXPOSITION DE 1889. — En dehors des fauteuils roulants et des ânes venus tout exprès du Caire avec leurs âniers, il y aura à l'Exposition un chemin de fer de 3 kilomètres. Ce chemin de fer longe l'Esplanade, le quai jusqu'au pont d'Iéna, et l'avenue de Suffren avec stations aux galeries de l'agriculture au palais des produits alimentaires et à l'angle du quai et de l'avenue de Suffren.

UNE PLANTE HILARANTE. — Palgrave, dans son travail sur l'Arabie centrale et orientale, signale une plante dont les graines produisent des effets analogues à ceux du gaz hilarant (protoxyde d'azote). Cette plante est originaire d'Arabie. Une variété naine se rencontre à Kasum, une autre à Osman; cette dernière peut atteindre une hauteur de 1 mètre à 1m,30, son tronc est ligneux, ses branches s'étendent assez loin et sont couvertes d'un beau feuillage vert. Ses fleurs pendent en grappes jaunes. Ses fruits renferment deux ou trois graines vertes de la grosseur et de la forme d'un pois. Elles dégagent un parfum comparable à celui de l'opium et possèdent une saveur sucrée; leur odeur produit une sensation de dégoût et est légèrement dangereuse. Ces graines, pulvérisées et prises à petites doses, produisent sur les personnes qui les absorbent un effet particulier. Elles commencent à rire bruyamment, puis chantent, dansent et font mille extravagances. Cet effet dure environ une heure, pendant laquelle l'aspect du patient est très comique. Quand l'excitation cesse, l'individu tombe dans un sommeil profond pendant une heure environ. Quand il se réveille, il n'a conservé aucun souvenir des extravagances qu'il a commises.

BIBLIOGRAPHIE SCIENTIFIQUE. — Nous signalerons à nos lecteurs le *Dictionnaire abrégé des sciences physiques et naturelles*, d'Evariste Thévenin (Paris, 1889, librairie Félix Alcan). Ce volume de 600 pages, d'un format et d'un maniement commode, définit tous les termes dont s'est enrichi le vocabulaire scientifique. Il s'adresse à ceux qui, lisant des livres ou des articles, peuvent être arrêtés par des termes dont nos lexiques ordinaires ne contiennent pas l'explication.

Correspondance.

M. L. E., *à Châlons*. — Comme vous nous en exprimez le désir, ainsi que beaucoup de nos lecteurs, nous commencerons incessamment la publication des *Petites Industries d'amateur*, par Manuel.

M. R. P., *à Bergerac*. — Il existe des cours à la Faculté des sciences, aux Écoles de médecine et de pharmacie, au Muséum; quant aux écoles spéciales, ce sont des écoles particulières.

M. M. C., *à Paris*. — Écrivez à un journal militaire.

M. A. GILLES, *à Jersey*. — Nous ne connaissons pas de recette à ce sujet. Suivez attentivement nos *Recettes utiles*, vous y trouverez peut-être la réponse dans quelque temps.

M. E. D., *à Dijon*. — 1° Le 4e chapitre a été supprimé dans la dernière édition comme étant trop ancien. 2° Pour les titres et couvertures des *Conquêtes de la Science*, envoyez un timbre-poste de 15 centimes à la Librairie Illustrée, 7, rue du Croissant.

M. L. M., *à C.* — Naphte et pétrole sont synonymes.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. Ve P. LAROUSSE et Cie, rue Montparnasse, 19.



LES INSECTES RÉVÉLATEURS.
Il voulait, prétendait-il, s'emparer de plusieurs insectes (p. 354, col. 2).

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES INSECTES RÉVÉLATEURS

I

Que tous les diables de l'enfer emportent la science et les savants!

Je sais bien qu'il est d'usage de ne parler de messieurs en *us* qu'avec une respectueuse déférence, qu'avec une admiration enthousiaste, mais moi je romps avec la tradition et ne veux point cacher la haine que m'inspirent leur pédantisme, leur suffisance, leur loquacité qui les pousse à étaler, sans rime ni raison, les « vastes connaissances » qu'ils ont acquises. Je maudis le téléphone, je maudis la vapeur, je maudis le télégraphe, je maudis la physique et la chimie, je maudis surtout l'entomologie!

Oui, un savant m'a perdu!

Ah! comme je l'étranglerais avec plaisir, comme je rirais de ses affreuses grimaces pendant que mes doigts crispés s'imprimeraient autour de son cou et hâteraient l'asphyxie! Jamais je ne lui pardonnerai les transes que j'ai subies, dût-il se trainer à mes pieds et m'implorer au nom de sa mère.

Mais à quoi bon anticiper sur les faits et m'égarer dans des considérations étrangères aux événements qui m'ont amené dans le cabinet du juge d'instruction? Encore une fois, qu'il me suffise d'affirmer mon antipathie pour les savants... avant de commencer mon récit.

Depuis quelques années mes affaires périclitaient, et je m'ingéniais de toutes façons à dissimuler ma véritable position. Avec la ténacité du joueur qui compte sur un coup heureux pour rattraper son argent, j'espérais que la malechance finirait de s'acharner sur moi et que j'arriverais, par mon travail et mon énergie, par l'ordre et l'économie que j'apportais en toutes choses, à relever ma situation compromise. Hélas! tous mes efforts restèrent stériles. Comme un homme qui s'enlise dans une couche épaisse de vase, plus je me débattais, plus je m'enfonçais.

Certes, la pauvreté ne m'effrayait pas, et je me savais au cœur assez de vaillance pour lutter contre l'adversité; mais auprès de moi il y avait la compagne de ma vie et ma fille bien-aimée, notre chère Hélène.

Le plus simple sentiment des convenances m'empêche de parler de mon enfant chérie avec tous les éloges que méritent son caractère et sa beauté. Je ne le cache pas, j'étais tout fier lorsqu'un ami me disait :

— Hélène est vraiment une jeune fille ravissante.

Quand nous sortions ensemble, elle, appuyée sur mon bras, et m'amusant de son babil à la fois enjoué et sérieux; moi, levant le front comme un triomphateur romain, j'éprouvais un naïf mouvement d'orgueil en constatant que bien des têtes se retournaient sur notre passage, que bien des yeux, surtout ceux des jeunes gens, témoignaient une surprise admirative.

Vint l'âge où le cœur parle. Hélène et le neveu de mon voisin s'aimèrent, et bientôt toute la ville s'occupa de leur prochain mariage. Or, mon voisin était Juzans, le fameux, l'illustre Tiburce Juzans, lauréat de l'Institut, membre de plusieurs Académies et sociétés savantes, président de la commission du phylloxera, vice-président de la Société départementale d'entomologie, etc.

Ce Tiburce Juzans était (il l'est encore) le type accompli de ces savants légendaire, à la figure parcheminée, aux longs cheveux grisonnants, au corps perdu dans les vastes replis d'une houppelande, n'ayant que des rapports lointains avec la brosse et le savon. Cette houppelande, ou mieux cette immense redingote, était un poème qui eût tenté plus d'un naturaliste. Je suis étonné que Tiburce Juzans n'ait jamais eu l'idée d'explorer les amas poussiéreux et les nodosités graisseuses de ses vêtements. Il y aurait découvert, certainement, un monde nouveau dans les infiniment petits, et il eût acquis une gloire immortelle en publiant le résultat de ses recherches. La renommée d'Ehrenberg, de Pouchet, de Pasteur, de Dujardin, enfin de tous ceux qui se sont voués à l'étude des infusoires, des vibrions, des bactéries, des microbes, se fût effacée devant la sienne.

Sans être précisément un mauvais diable, Tiburce Juzans avait des inégalités d'humeur qui le rendaient parfois très exigeant et insupportable. Son neveu, Hector Tremont, en savait bien quelque chose. Heureusement, la nature ne crée rien sans compensations. Autant le premier était grognon et grincheux quand il sortait de ses *dadas* de savant, autant le second était doux, avenant, sympathique. Pour ma fille, je ne pouvais désirer un mari plus séduisant, plus accompli.

Hector était le neveu de notre entomologiste. Orphelin dès son enfance, il avait été recueilli par Tiburce Juzans qui, du reste, se comporta à son égard en oncle célibataire et riche. Le neveu reçut une éducation soignée et mordit assez mal à l'arbre de la science; en revanche, il devint un excellent architecte. Il n'est pas permis à tout le monde d'aller à Corinthe, c'est-à-dire d'être ce composé rébarbatif, hérissé, bourru, désagréable, que l'on appelle un érudit ou un savant.

Un beau soir d'été, je reçus la visite de Tiburce Juzans. Jusqu'alors nous n'avions eu, le savant et moi, que des relations de voisinage. A diverses reprises, il m'avait prié de le laisser descendre dans ma cave, cave très spacieuse qui prenait jour par un large soupirail donnant dans la rue. Il voulait, prétendait-il, s'emparer de plusieurs insectes, d'une espèce particulière qu'il avait remarqués sur le seuil du soupirail, et qui naissaient, croissaient, se multipliaient sûrement dans les coins les plus obscurs ou sous quelques mottes de terre éparses çà et là. Naturellement, j'accédai à ce désir qui depuis... mais n'anticipons pas.

Et moi, triple sot que j'étais, je disais au savant :

— Ne vous gênez pas, monsieur Tiburce, explorez tant qu'il vous plaira les coins les plus secrets de ma cave. Je suis bien certain que vous n'y découvrirez aucun trésor.

Un trésor! Ah! parbleu, l'entomologiste s'en moquait un peu. Le vrai trésor pour lui, c'étaient les larves, les insectes qu'il amassait, qu'il plaçait précieusement dans de petites boîtes, qu'il cataloguait avec des noms latins ou grecs aussi longs parfois qu'un alexandrin de l'école décadente.

Je dois avouer, pour être franc, que j'attendais la visite de Tiburce Juzans. Son neveu l'avait annoncée à ma femme et à ma fille; et comme j'en connaissais l'objet, je pris cet air quelque peu solennel qui convient à un futur beau-père.

— Mon cher monsieur, me dit de prime abord mon voisin, vous savez probablement ce qui m'amène; il est inutile d'employer des détours pour vous expliquer le but de ma visite. Mon neveu aime votre fille, votre fille aime mon neveu; je vous demande donc la main de M^lle^ Hélène pour Hector Tremont.

Je me confondis en civilités et murmurai les banalités d'usage en pareil cas pour exprimer combien nous étions flattés, ma femme et moi, de l'honneur qu'on nous faisait. Après les questions de sentiment, nous abordâmes celles des intérêts, et quoique je sois réputé malin, je me laissai *rouler* (qu'on me pardonne ce terme expressif) comme un conscrit. Sous son apparente rondeur, le savant cachait une forte dose de finesse et il calculait aussi bien que le plus madré des Normands. Puis il me prit par la vanité, cette éternelle ennemie de la raison; il me démontra par A + B que j'étais un négociant très bien posé, jouissant de beaucoup de considération et d'un grand crédit, ayant pignon sur rue et nombreuses valeurs en portefeuille, que je passais enfin pour un homme

riche et que je ne devais pas chicaner sur le chiffre de la dot. Bref, je promis 50,000 francs comptant le jour de la signature du contrat.

Où trouver ces 50,000 francs? Je l'ai déjà dit : tout croulait autour de moi, et, je suis honteux de l'écrire, pour soutenir ma réputation, j'en arrivais petit à petit aux expédients, à ces expédients indignes de tout commerçant soucieux de sa dignité et de son honneur. Sous de vains prétextes, je demandais la prolongation de mes échéances, le renouvellement des traites tirées sur ma caisse, j'ajournais mes payements; en un mot, je cherchais des poils sur des œufs. Tous mes correspondants se plaignaient du ton aigre-doux de mes lettres.

Que faire? Que devenir?

Cependant, j'aiguillonnais mon courage pour conserver un visage impassible et ne laisser rien paraître des transes qui me torturaient. Comme le mariage de ma fille ne devait être célébré que vers la fin d'octobre, j'espérais toujours, pareil à un naufragé qui cherche autour de lui une planche de salut, qu'un événement imprévu viendrait enfin à mon aide et me permettrait de remplir l'engagement si légèrement pris par moi.

Entre Tiburce Juzans et ma famille il s'établit des relations empreintes d'une certaine cordialité; le savant s'humanisa jusqu'à me prendre pour confident et me communiquer les mémoires qu'il adressait aux nombreuses sociétés scientifiques qui pullulent sur le sol français. Jugez comme cela m'intéressait! Mais pour assurer le bonheur de ma fille, je me serais ennuyé avec génie, j'aurais avalé toute la série d'*x* et d'*y* dont les mathématiciens émaillent leurs raisonnements, j'aurais bourré ma cervelle de tous les noms barbares qui sont l'orgueil de la classification des sciences naturelles.

L'entomologie, il n'y avait rien au-dessus de ça! Pour Tiburce Juzans, c'était la science maîtresse, la science reine, celle qui prépare l'esprit aux grandes conceptions de la nature, car l'étude des pygmées et des infiniment petits surprend, par son merveilleux inattendu, l'intelligence humaine et lui ouvre des horizons qu'elle ne soupçonnait pas.

L'entomologie! (le bourreau m'expliqua que ce mot était formé du grec *entomon*, insecte, et de *logos*, science). L'entomologie, n'était-ce pas la partie de la zoologie la plus curieuse et qui avait illustré les noms de Redi, Malpighi, Swammerdam, Leuvenhœck, Merian, Réaumur, de Geer, Geoffroy, Latreille, Dejean, de Serres, Blanchard, Léon Dufour, Strauss, Boisduval, Guérin-Meneville, Girard, Rendu, et bien d'autres que j'oublie?

J'appris encore que le mot insecte dérivait du latin *insectus* qui signifie coupé, divisé, par allusion aux anneaux ou segments dans lesquels le corps de l'animal semble fractionné. J'appris encore que le corps se scinde en trois parties : la tête, le thorax, l'abdomen; que le thorax présente lui même trois anneaux ayant chacun en dessous une paire de pattes et qu'on les appelle le *prothorax*, le *mésothorax*, et le *métathorax*.

Quels noms, bon Dieu!

N'importe, je retenais quelques bribes de ce baragouin et je les plaçais sentencieusement dans la conversation lorsque l'occasion s'en présentait. Pourtant je ne parlais pas trop, me souvenant fort à propos que si la parole est d'argent, le silence est d'or. Mais Tiburce Juzans était radieux, il exultait, il frottait ses mains noueuses avec une satisfaction juvénile et déclarait que j'avais d'admirables dispositions pour apprendre l'entomologie.

— Nous ferons quelque chose de vous, me disait-il familièrement; l'année ne se passera pas sans que je puisse vous patronner auprès de mes collègues et vous présenter comme membre associé de la Société entomologique départementale.

Je m'inclinais avec respect.

Moi, membre d'une société savante! Qui l'eût supposé, alors que je n'avais jusqu'ici eu d'autre ambition que de passer les « écritures » du journal au grand-livre!

Ah! si Tiburce Juzans avait deviné les mobiles qui me poussaient à écouter le fatras dont il m'abreuvait, comme il m'aurait envoyé promener sans le moindre ménagement!

Je voulus profiter des bonnes dispositions du savant pour hasarder quelques timides observations sur le chiffre de la dot, essayant de démontrer que si l'argent est le nerf de la guerre, il est aussi l'âme du commerce, et que des capitaux confiés à mon expérience, restant encore pendant quelques années dans la maison, rapporteraient d'autres intérêts qu'un vulgaire placement à 4 ou 5 pour 100. Mais Tiburce Juzans se montra intraitable. J'avais promis 50,000 francs en espèces, c'était 50,000 francs en espèces que je devais donner, sinon, rien de fait. Il osa ce Trissotin, ce Vadius, me comparer à un hanneton qui *compte ses écus*. N'est-ce pas ainsi que les enfants désignent le mouvement de ce coléoptère lorsqu'il fait entrer l'air dans ses trachées avant de s'envoler?

Il fallut donc me résigner et continuer, comme par le passé, à être entomologiste malgré moi. Dois-je regretter ce temps, qui mit si bien ma patience à l'épreuve? Il est inutile, après ce que j'ai écrit, de dire encore une fois mon aversion pour la science et les savants, mais il m'arriva souvent d'être surpris, émerveillé de la structure, des mœurs, des métamorphoses, des travaux du monde des insectes, de ce monde en miniature qui reflète, plus qu'on ne le croit, nos passions et nos mœurs.

N'est-il pas des insectes qui vivent en république ou en monarchie? N'en voit-on pas qui bâtissent des métropoles, entretiennent une armée, une police, absolument comme les Etats civilisés? N'existe-t-il pas chez eux des oligarchies rappelant le patriciat antique et la féodalité du moyen âge?

Rempli d'étonnement et d'admiration, je m'écriai avec Linné :

— La nature fait voir les plus grandes merveilles dans les plus petits objets.

Et avec Pline :

— Dans ces êtres si petits, et qui paraissent si nuls, quelle force, quelle raison, quelle inextricable perfection!

II

L'enthousiasme s'amoindrit vite lorsque les chagrins, les déceptions, les soucis, prennent le soin de vous rappeler aux tristes réalités de l'existence. Dire ce qu'il me fallut employer de dissimulation et de force de caractère pour cacher ma situation précaire, est réellement chose incroyable. Je faisais de l'entomologie le cœur navré, et il m'arrivait de paraître gai, tandis que mon cerveau était en ébullition et qu'il me semblait que ma pauvre tête allait éclater. Mais personne ne se méfiait, personne ne se doutait que la ruine entrait dans ma maison et me guettait sournoisement. Mes confrères me saluaient toujours avec ce respect envieux qui caractérise les concurrents d'une même ville; les avocats, les avoués, les notaires, enfin toute la série des gens de loi qui ont un si profond respect pour l'argent, me réservaient leurs meilleures poignées de main, et le président du tribunal de commerce me tirait, le premier, de grands coups de chapeau.

Dans toute existence il y a un cheveu, a écrit Henri Murger, et mon cheveu à moi, c'était Aristide Croupart.

Oh! celui-ci, il n'y avait pas moyen de le tromper. Il voyait clair dans mes affaires, et j'étais obligé d'acheter sa discrétion par des politesses, ou mieux, des bassesses qui me font rougir de honte quand j'y pense. Bienheureux lorsque je n'étais pas contraint d'ajouter à mes paroles doucereuses et mielleuses quelque gratification que le cuistre empochait en clignant les yeux narquoisement! Et puis, je devinais, je sentais par une sorte d'intuition, que ce misérable était un ennemi d'autant plus redoutable qu'il se faisait plus humble et qu'il rentrait ses griffes. Quant à moi, je le détestais, je le haïssais cordialement. Pourquoi? Je n'en sais rien. Est-on maître de ses antipathies et de ses sympathies? L'amour et la haine, a dit un philosophe, sont frères comme Caïn et Abel.

Aristide Croupart appartenait à l'honorable corporation des huissiers, et jamais mortel ne fut mieux taillé pour exercer cette fonction, car à la place du cœur il avait probablement un morceau de granit bien épais, bien solide, bien dur. Si l'âme était laide, le physique n'avait rien de bien avenant. Une trogne couperosée par l'abus des libations et agrémentée d'un nez tuberculeux, surmontait un cou de héron et des jambes de cigogne. Certainement Aristide Croupart appartenait quelque peu au genre des échassiers; de mauvaises langues prétendaient qu'il vivait dans une sainte horreur de l'eau, et que, s'il en ingurgitait très peu, il n'en mettait pas davantage sur sa figure enluminée. Ajoutez à tout cela un regard oblique et faux, des gestes saccadés, une voix étranglée et sifflante, et vous aurez le portrait complet du personnage.

Et c'est devant ce fantoche que je déployais tout ce qu'il y avait en moi d'amabilité, que je m'humiliais pour gagner quelques jours, parfois quelques heures seulement, lorsqu'une échéance était *brûlante*. Il venait ordinairement chez moi pendant la soirée pour éviter, disait-il, que ses visites ne compromissent ma situation et mon crédit. Et je me confondais en politesses :

— Tiens, c'est M. Croupart, ce bon M. Croupart... Quel bon vent vous amène?... Me ferez-vous l'honneur et l'amitié d'accepter quelque chose...

— Avec plaisir, cher monsieur; on sait partout que votre cognac est de première qualité et que vos cigares sont excellents... Refuser votre gracieuse invitation, ce serait commettre un sacrilège.

(à suivre.) A. BROWN.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

L'EXPOSITION DE 1889

A VOL D'OISEAU

La *Science Illustrée* ne saurait rester indifférente à l'œuvre grandiose que, depuis deux ans, architectes, ingénieurs, artistes, industriels et commerçants élaborent sur le Champ-de-Mars et ses annexes. Elle tiendra donc ses lecteurs au courant des merveilles scientifiques de l'Exposition universelle, sans se défendre de quelques excursions dans le voisinage de son domaine propre, visitant un jour l'exposition coloniale, demain l'histoire de l'habitation. Aujourd'hui, nous commençons notre série d'articles par une vue d'ensemble, une sorte de panorama à grands traits.

C'est en 1883, au mois de juin, qu'un petit groupe de députés entretinrent le gouvernement d'un projet d'Exposition nationale. L'idée était bonne. Elle ne tarda pas à faire son chemin, grâce aux journaux et aux discours éloquents de ceux qui semblaient, dès le début, appelés à jouer un rôle dans l'organisation de l'œuvre projetée. Mais beaucoup pensèrent que l'on approchait du centenaire de 1789 et qu'il était évidemment préférable de faire coïncider avec la célébration de cette date mémorable l'ouverture d'une Exposition, non pas nationale, mais universelle. M. Jules Ferry, alors président du conseil, examina en 1884 la question de savoir s'il était prudent de convier les nations étrangères, vivant presque toutes sous le régime monarchique, à célébrer la commémoration d'une Révolution qui, dès ses commencements, portait en germe la forme républicaine. Il ne vit à cela aucun inconvénient diplomatique. Il y a, disait-il, une grande distinction à faire entre les principes de 1789 et ceux de 1793. Or ceux-là, les gouvernements du monde entier les ont subis ou adoptés dans le cours du siècle; ils ont servi de base à la généralisation du régime constitutionnel en Europe. En outre, si nous donnions à l'Exposition le caractère d'une manifestation internationale, nous contribuerions pour une large part à assurer la paix de l'Europe, puisque nous prendrions ainsi l'engagement moral de consacrer aux luttes pacifiques de l'industrie et du commerce notre activité, nos efforts et notre argent. Le 8 novembre 1884, le président de la République, M. Jules Grévy, signa donc, sur le rap-

port de M. Rouvier, ministre du Commerce, un décret portant qu'une Exposition universelle s'ouvrirait à Paris le 5 mai 1889 et serait close le 31 octobre suivant; elle aurait surtout un caractère économique, et résumerait ce que la liberté du travail, inaugurée en 1789, a produit au cours du siècle qui vient de s'écouler. Sur ces entrefaites eut lieu la chute du cabinet Ferry (mars 1885), et sous le ministère Brisson, le gouvernement dut se préoccuper surtout des élections législatives. Les premiers crédits furent demandés un peu plus tard par M. Lockroy, ministre du Commerce, qui se prononça pour le système de l'organisation par l'État avec le concours d'une société de garantie. Le ministre prit le titre de commissaire général de l'Exposition et eut sous ses ordres immédiats trois directeurs généraux : M. Alphand,



L'Exposition de 1889. — Céramistes annamites.

directeur général des travaux; M. Georges Berger, directeur général de l'exploitation, et M. Grison, directeur général des finances. M. Bartet, ingénieur, fut adjoint à M. Alphand. Pour les constructions métalliques, le choix de l'administration se porta sur MM. Contamin, J. Charton et Pierron. MM. Bouvard, Dutert, Formigé, furent nommés architectes de l'Exposition; enfin, MM. Laforcade et Lion se trouvèrent spécialement chargés des jardins et des plantations.

Il restait à déterminer le règlement général de l'Exposition. Ce fut l'objet d'un arrêté ministériel en date du 26 août 1886, qui institua une commission consultative de 300 membres, subdivisée en sous-commissions spéciales, et, dans chaque département, un comité chargé de faire connaître les règlements, de signaler les producteurs dont le concours serait particulièrement utile, d'organiser le groupe collectif des produits similaires du département, en un mot, de préparer par tous les moyens la participation de la province à l'Exposition de Paris. Les commissions étrangères, constituées dans chaque pays sur la demande du gouvernement français, furent invitées à se faire représenter auprès de lui par un délégué ayant pour mission de traiter toutes les questions d'organisation intéressant ses nationaux. Pour en finir avec ces détails préliminaires, il nous suffira de dire que, dans chaque section consacrée aux exposants d'une même nation, on décida de diviser les objets

exposés en neuf groupes : OEuvres d'art; Education, Enseignement et Arts libéraux; Mobilier; Vêtement; Industries extractives; Industries mécaniques; Produits alimentaires; Agriculture; Horticulture.

L'Exposition de 1889 occupe un espace beaucoup plus considérable que les précédentes, sans en excepter celle de 1878. Ses bâtiments et ses jardins ne couvrent pas moins de 843,530 mètres. La somme totale des dépenses a été arrêtée à 43 millions, dont 18 millions fournis par la Société de garantie, le reste par l'Etat et la Ville de Paris.

On doit à la vérité de dire que, en certains milieux, on considéra comme problématique la réussite de l'Exposition. Ces prévisions pessimistes ne se sont point réalisées, et tout dernièrement un journaliste anglais, M. Julius Price, écrivait dans la *Pall Mall Gazette* : « Ce sera la plus colossale et la plus extraordinaire Exposition que le monde ait jamais vue. »

L'entrée principale de l'Exposition du Champ-de-Mars, pour toute la rive gauche, c'est la porte Rapp, qui donne directement accès dans les galeries des industries diverses et des beaux-arts. Cependant, nous commencerons la revue rapide que nous allons faire par le palais des machines, et nous terminerons par le Trocadéro et l'esplanade des Invalides. Ceux qui sont rebelles à la marche et qui redoutent de parcourir à pied 90 hectares auront divers moyens de locomotion. Ils trouveront, sans parler des fauteuils roulants, comme en 1878, un chemin de fer tramway longeant l'esplanade, le quai jusqu'au pont d'Iéna, l'avenue de Suffren, avec stations au carrefour Malar (galeries de l'agriculture), au palais des produits alimentaires, à l'angle du quai et de l'avenue de Suffren.

Pour abriter les merveilleuses inventions, les machines colossales que la science a créées depuis la dernière Exposition universelle, il fallait élever un palais qui fût à la fois digne de recevoir les premières et capable de contenir les secondes : il fallait en un mot faire énorme et beau. Le problème a été résolu par un architecte éminent, M. Dutert, et par un ingénieur accompli, M. Contamin. Cette précieuse collaboration a produit une merveilleuse construction de 429 mètres de longueur, d'une largeur de 115 mètres et de 45 mètres de hauteur. La charpente est constituée par une série de fermes métalliques d'une portée de 110^{m},60. Jamais pareille dimension n'avait été atteinte, car les fameuses fermes métalliques de la gare Saint-Pancras, à Londres, n'ont que 73 mètres d'ouverture. C'est sur ces fermes, dont la forme est celle d'ogives surbaissées que s'appuie toute l'ossature de la couverture. Des massifs de maçonnerie portent les sabots ou coussinets en fonte qui reçoivent la pression des arcs; ils peuvent supporter une charge verticale de 412,000 kilogrammes et une poussée horizontale de 115,000 kilogrammes. Du côté de la Seine, la ligne des puits des piliers a été faite en maçonnerie, et les fondations ont eu lieu sur gravier. Les piles se composent d'un massif rectangulaire de maçonnerie de 7^{m},07 de long sur 3^{m},50 de large et 3^{m},70 de haut, reposant sur un plateau de béton qui a jusqu'à 1^{m},35 d'épaisseur, avec une surface d'appui de 11^{m},20 sur 6^{m},50, soit une moyenne de 5 mètres de profondeur. Des travaux considérables ont dû être exécutés du côté de l'École militaire, où le sol est en grande partie composé de remblais; dix piles ont été montées sur pilotis. Commencés le 3 juillet, les travaux étaient terminés le 21 décembre 1887.

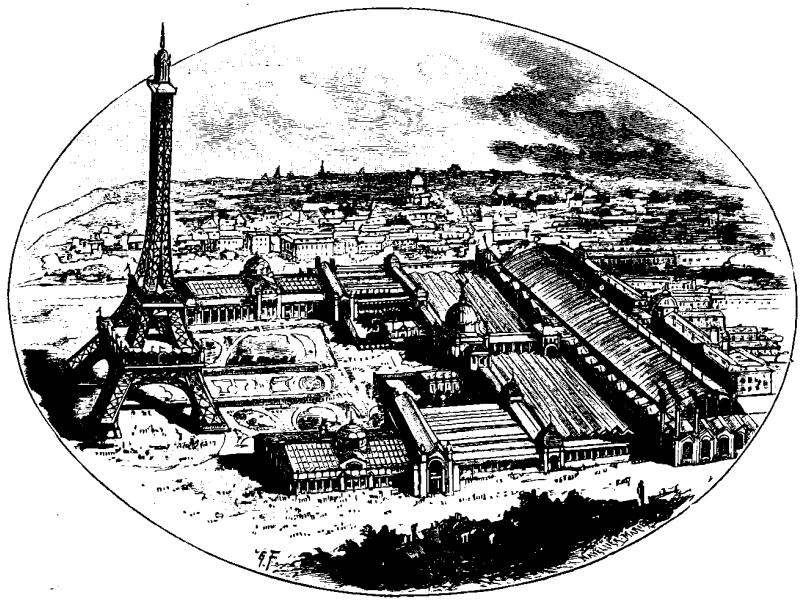
Le montage des fermes ne présentait pas moins de difficultés, mais ces difficultés ont été vaincues, de façon différente, par les deux soumissionnaires : la Compagnie de Fives-Lille et la Société des anciens établissements Cail. L'ingénieur de Fives-Lille, M. Lautrac, imagina un échafaudage de trois pylones montés sur galets et permettant de monter chaque ferme en quatre tronçons pesant chacun près de 50 tonnes. L'ingénieur de la Société Cail, M. Barbet, au lieu d'assembler sur le sol, comme son collègue, les pièces entrant dans la construction des divers tronçons des fermes, les réunit par petits paquets ne dépassant pas 3 tonnes sur un plancher continu soutenu par sept pylones, formant cintre, et portant les appareils de levage. 7,500,000 kilogrammes de fer ont été employés pour la construction de la grande galerie centrale!

Les installations mécaniques ont été dirigées par M. Vigreux, professeur à l'École centrale, assisté d'un comité technique. Pour le service de la force motrice, mis gratuitement à la disposition des exposants, on a dû installer des générateurs de vapeur, des machines motrices, la transmission principale de mouvement, les canalisations d'eau froide, de vapeur et d'eau chaude de condensation, des machines élévatoires, un réservoir. Deux ponts roulants d'une portée de 18 mètres et d'une puissance de 10 tonnes chacun ont servi à la manutention pendant l'aménagement du palais des machines et servent au transport des visiteurs pendant l'Exposition. Ils roulent sur des poutres en treillis, reliant chacune deux lignes de supports de transmission et se déplaçant d'un bout à l'autre du palais au moyen d'un transport de force par l'électricité. L'eau est puisée à la Seine, et à cet effet, sur la berge du fleuve, en avant du pont d'Iéna, on a installé une usine de machines élévatoires; chaque jour un matériel spécial peut élever 600 mètres cubes d'eau (200 litres par seconde), soit au total 2,000,000 de mètres cubes pour la durée de l'Exposition. La transmission principale de mouvement comprend quatre lignes d'arbres, qui vont d'un bout à l'autre du palais.

La décoration intérieure de la partie basse de la couverture à été confiée à M. Jambon, qui a composé tout exprès 124 panneaux représentant les armoiries et les attributs des départements, des colonies et d'un certain nombre de capitales étrangères. Ces peintures, qui couvrent un espace de 18,000 mètres carrés, contribuent à donner au palais un aspect imposant et agréable. On avait pu un instant craindre que le visiteur n'éprouvât comme un sentiment de vide sous cette nef immense et que les machines disséminées à l'intérieur ne fussent disproportionnées, par leur

petitesse relative, avec les dimensions du local. Il n'en a rien été. Le palais les machines a été construit de telle manière que l'on devine sa puissance bien plus qu'on ne la voit, et l'on a peine à se figurer que l'arc de l'Étoile y tiendrait à l'aise.

En sortant du palais des machines, on entre dans celui des industries diverses, dont le nom est suffisamment clair pour dispenser d'explications. Il se compose de deux galeries entre lesquelles s'élève le pavillon de la Ville de Paris, consacré à une intéressante exposition ouvrière. A l'entrée est une porte monumentale que surmonte un dôme de 70 mètres. On trouve ensuite en se dirigeant vers la Seine : à droite, le palais des beaux-arts, à gauche celui des arts libéraux. L'exposition des beaux-arts comprend deux expositions différentes : l'une centenale, l'autre décennale. La première résumera l'histoire de l'art français pendant un siècle, depuis les marquises idéalisées de Watteau jusqu'aux solides modernités de Manet. Le palais des beaux-arts, situé le long de l'avenue de La Bourdonnais, et celui des arts libéraux, situé le long de l'avenue de Suffren, sont l'œuvre de M. Formigé et dressent, à 56 mètres de hauteur, leur élégante coupole. L'architecte a voulu que l'ossature des deux édifices, longs de 230 mètres et larges de 85, restât visible ; seuls, les interstices de



L'Exposition de 1889. — L'Exposition à vol d'oiseau.

fer sont bouchés au moyen de briques, afin d'assurer suffisamment l'intérieur contre les intempéries. Tous les fers apparents sont revêtus d'une teinte bleu-vert, et les coupoles de briques émaillées jaunes, blanches, rouges et bleues.

Dans le palais même des arts libéraux, M. Sédille, l'architecte chargé du lotissement et de l'installation des exposants, a construit sur toute la longueur de la nef centrale une sorte de palais intérieur en bois sculpté, avec façades, cadres-vitrines, galeries ouvertes et terrasses reliées par des passerelles aux galeries qui font le tour du premier étage. Cet élégant pavillon est destiné à l'exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques, laquelle a pour objet d'initier le public à l'histoire des procédés du travail manuel et du travail mécanique qui, à travers les siècles, ont abouti à l'outillage industriel moderne des arts et métiers. Les musées, les collections publiques ou privées ont fourni une ample moisson de documents curieux. Le visiteur pourra voir fonctionner un atelier de fabrication d'émaux cloisonnés de Chine. L'astronomie lui montrera le télescope de Galilée comparé aux plus puissantes lunettes modernes, de même que la mécanique opposera la première machine de Stephenson à la dernière locomotive des Cail et des Schneider. Là seront reconstitués les observatoires chinois, hindous, égyptiens, les anciens cabinets de chimie et d'alchimie, et notamment le laboratoire de Lavoisier. Les outils de reliure, les types de papiers, de livres, de journaux, d'images, ainsi que le matériel des librairies, seront exposés de manière à mettre en évidence leur variété et leurs perfectionnements. Ailleurs seront représentés les décors, les costumes, les programmes de théâtre, les instruments de musique, l'histoire complète des arts du dessin.

Entre le palais des beaux-arts et celui des arts libéraux, un jardin intérieur conduit à la tour de 300 mètres. Les études que M. Eiffel eut, comme ingénieur, l'occasion de faire sur de hautes piles métal-

liques supportant les viaducs de chemins de fer, comme celui de Garabit, le conduisirent à penser que l'on pouvait donner à ces piles des hauteurs notablement supérieures à celles que l'on avait atteintes jusque-là. De l'ensemble de ses recherches, M. Eiffel tira cette conclusion qu'il serait possible : d'élever une tour ou pylône de 300 mètres qui serait inaugurée en même temps que l'Exposition de 1889, comme un symbole gigantesque de notre siècle de science et d'industrie. Il soumit son idée au gouvernement, qui l'agréa, et, dans le courant de l'année 1887, les Parisiens virent s'élever peu à peu la *tour Eiffel* entre l'enceinte du Champs-de-Mars et le pont d'Iéna.

Lorsque l'honorable ingénieur soumit au gouvernement son projet gigantesque, l'idée fut accueillie avec faveur. Une seule protestation se produisit, mais

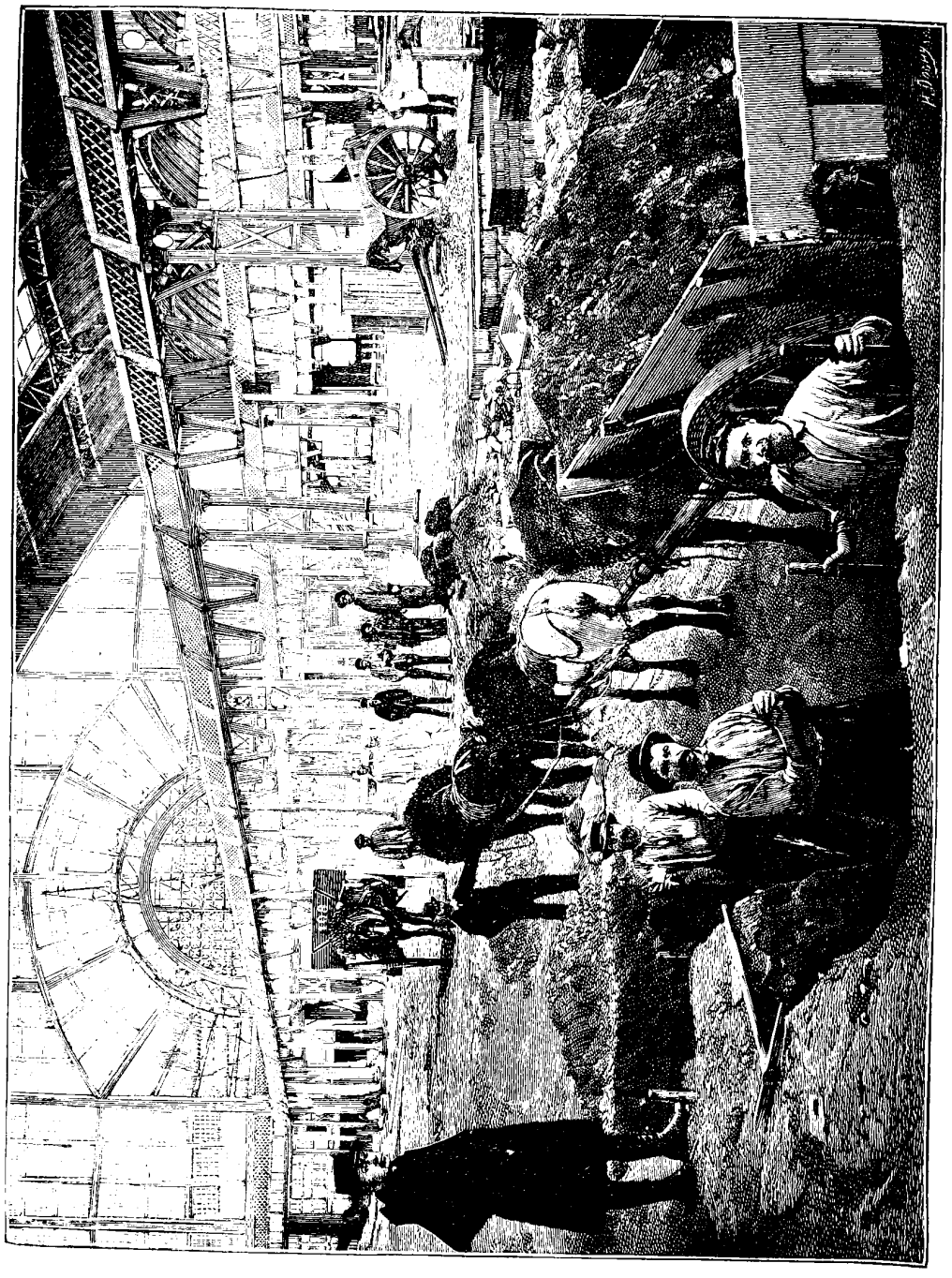


L'Exposition de 1889. — Menuisiers japonais.

elle était signée de noms célèbres : Meissonier, Gounod, Charles Garnier, Gérôme, Bonnat, Bouguereau, Dumas fils, Vaudremer, Sully-Prudhomme, Delaunay, etc. Ces littérateurs et ces artistes protestaient « de toute leur indignation » au nom du goût français, au nom de l'histoire de notre art national, ne voulant pas que « le Paris des gothiques sublimes, le Paris de Jean Goujon, de Germain Pilon, de Puget, de Rude, de Barye, devînt le Paris de M. Eiffel ». Et ils ajoutaient : « Il suffit d'ailleurs, pour se rendre compte de ce que nous avançons, de se figurer un instant une tour vertigineusement ridicule, dominant Paris, ainsi qu'une gigantesque et noire cheminée d'usine, écrasant de sa masse barbare Notre-Dame, la Sainte-Chapelle, la tour Saint-Jacques, le dôme des Invalides, l'Arc de triomphe, tous nos monuments humiliés, toutes nos architectures rapetissées, qui disparaîtront dans ce rêve stupéfiant. Et nous verrons s'allonger sur la ville entière frémissante encore du génie de tant de siècles, nous verrons s'allonger, comme une tache d'encre, l'ombre odieuse de l'odieuse colonne de tôle boulonnée. »

Cette virulente diatribe, qui fut publiée par les journaux en février 1887, sous forme de lettre à M. Alphand, se produisait trop tard. Depuis plusieurs mois déjà, il était entendu que M. Eiffel construirait pour l'État la tour de 300 mètres, qu'il recevrait de lui une première subvention de 1,500,000 francs, plus le droit

d'exploiter le monument pendant l'Exposition. Après l'Exposition, l'État céderait la tour à la Ville de Paris, qui, comme seconde subvention, accorderait, elle aussi, à l'ingénieur le droit de l'exploiter pendant vingt ans.



L'Exposition de 1889. — Travaux d'installation des machines.

Ce délai écoulé, il était entendu que la tour appartiendrait définitivement à la Ville, qui en aurait la pleine et entière disposition. Enfin, les travaux étaient commencés, les fondations posées. Quel intérêt pra-

tique pouvait donc avoir la protestation ? Aujourd'hui, la tour est achevée : il ne vient à l'esprit de personne d'en contester l'imposante grandeur.

Les conditions de résistance et de stabilité de la tour reposent sur des principes scientifiquement établis. La direction de chacun des éléments des montants s'infléchit de telle manière, que la courbe extérieure de la tour reproduit à une échelle déterminée la courbe même des moments fléchissants dus au vent. L'emploi du fer ou de l'acier semblait tout indiqué par la grande résistance du métal sous un faible poids, par le peu de surface qu'il permet d'exposer au vent, enfin, par son élasticité qui solidarise toutes les pièces et permet d'en faire un ensemble dont toutes les parties sont susceptibles de travailler à l'extension ou à la compression et qui, étant toutes calculables, peuvent donner une sécurité complète. Après de nombreuses hésitations, M. Eiffel a donné la préférence au fer sur l'acier parce que, dans le cas actuel, il était peu important d'avoir une légèreté particulière, laquelle au point de vue de la résistance au vent est plutôt nuisible qu'utile, parce qu'avec ces grandes dimensions, la résistance au flambage est, pour la plupart des pièces, un élément prédominant, et enfin, parce que l'acier travaillant à un coefficient plus élevé que le fer on aurait des flèches et des vibrations plus grandes sous l'effet du vent.

(*à suivre.*) P. LEGRAND.

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

L'EAU TIÈDE POUR LA TOILETTE. — La petite expérience scientifique suivante est des plus simples.

Elle permet de faire chauffer rapidement, sur la flamme d'une bougie, de l'eau dans un verre quelconque (un verre à pied, par exemple), sans aucun risque de le noircir et de le casser.

Pour arriver à ce résultat, vous n'aurez besoin que d'un simple morceau de léger carton d'emballage (1).

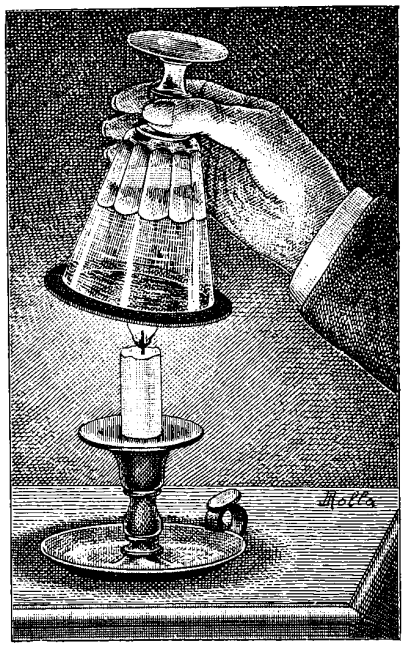
Après avoir couvert le verre avec ce carton, que vous couperez assez grand pour dépasser un peu les bords et que vous mouillerez afin de le rendre plus souple, retournez-le vivement, l'ouverture en bas, en ayant soin de maintenir le carton appliqué sur l'orifice.

Cela fait, abandonnez votre couvercle improvisé : la pression atmosphérique se chargera de le soutenir lui et l'eau, que vous pourrez alors faire chauffer en tenant le verre au-dessus de la bougie dont la flamme doit toucher le carton, comme le montre notre figure. Celui-ci sera sans doute noirci par la fumée, cependant il ne brûlera nullement comme on pourrait le supposer.

Mais, on le sait, l'eau en se chauffant augmente de volume (2) et émet des vapeurs dont la tension va sans cesse croissant ; l'air se dilate aussi : ce sont là autant de causes qui concourront à la faire filtrer lentement entre le verre et le carton. Ce dernier tendra dès lors à se détacher. Rassurez-vous.

Il est facile d'éviter ce petit accident en tenant le verre un peu incliné, de façon à faire écouler le liquide en excès, ou encore en pressant alors légèrement sur le carton, ce qui en rétablira l'adhérence.

Quand vous trouverez l'eau suffisamment chaude, il ne restera plus qu'à retourner de nouveau le verre sans



qu'il soit besoin de maintenir le carton comme précédemment.

Avec une lampe à esprit-de-vin qui chauffe davantage et qui de plus n'a pas le désagrément de noircir, il est possible d'obtenir de cette façon de l'eau à une température assez élevée, voisine de l'ébullition.

Cette expérience est très jolie et devient même très pratique si vous la faites avec votre verre à toilette. Fût-il des plus fragiles ou du plus haut prix il n'y a pas à craindre de l'employer, et vous pourrez alors, dans votre chambre, où vous aurez d'ailleurs tout sous la main, avoir ainsi très vite de l'eau tiède pour les besoins de votre toilette. J. TÉNAC.

POLI DES INSTRUMENTS NICKELÉS. — Placez les instruments dans un vase contenant une solution saturée de chlorure d'étain dans l'eau distillée et laissez-les pendant la nuit. Rincez alors dans l'eau courante, essuyez et frottez pour finir avec une peau de chamois. — On peut employer le chlorure de zinc, mais le résultat est moins bon.

GRAVURES ALTÉRÉES PAR L'HUMIDITÉ. — Faites une solution de 5 grammes de chlorure de chaux dans un verre d'eau et lavez la gravure à froid, doucement, en surveillant les effets obtenus. Arrêtez-vous lorsque la partie tachée a repris le ton du reste de la gravure. Rincez à l'eau fraîche, en la faisant doucement courir, de façon à expulser toute trace de chlore et de chaux.

Faites sécher à l'ombre.

(1) Le carton de cette qualité convient très bien parce qu'il se laisse facilement pénétrer par l'eau.

(2) Le volume de l'eau croît à partir de 4°.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

Je n'ai pas la prétention de décrire, dans ce petit traité, tous les travaux sans exception qu'un amateur industrieux peut entreprendre avec succès. Il faudrait pour cela plusieurs gros volumes et des répétitions sans nombre.

Il n'est pas en effet de procédé, parmi ceux que j'aurai l'occasion d'indiquer, qui ne prête à une foule de combinaisons, dont il sera loisible à chacun de se faire l'artisan.

Mais il est une chose dont je suis assuré, c'est de n'avoir omis aucun des trucs élémentaires qui peuvent rendre aisées et familières les moindres de ces combinaisons.

Je m'adresse à des lecteurs intelligents; je leur enseigne les *ficelles* susceptibles de faciliter la besogne qui les intéresse; je m'efforce de leur simplifier toutes sortes de travaux dont l'exécution paraît à première vue fort compliquée et qui cesse de l'être dès qu'on connaît la façon de s'y prendre; j'offre à leur imagination, à leur habileté, à leur goût l'occasion de s'exercer de mille manières; enfin je leur montre quelles incomparables ressources ils trouveront dans ces deux outils merveilleux, composés de dix doigts, que leur a donnés la nature.

Abat-jour. — 1. Pour découper un abat-jour dans une feuille de carton ou de papier fort, on commence par tracer une épure (fig. 1.)

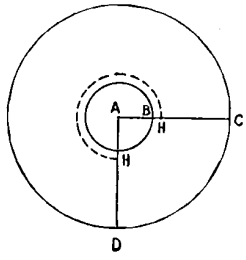


Fig. 1.

A l'aide d'un compas, dont la pointe est placée au centre A, on décrit un premier cercle, dont le rayon AB mesure de six à huit centimètres de longueur; puis on en trace un second plus grand, ayant pour rayon AC vingt ou vingt-cinq centimètres. Avec des ciseaux, on découpe un quart de la surface contenue dans le plus grand cercle. Cet angle CAD s'obtient ainsi :

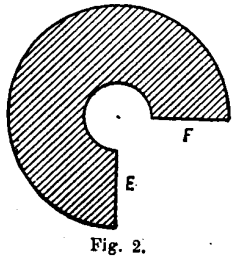
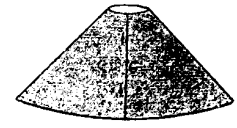


Fig. 2.

Pliez en quatre très exactement un petit carré de papier mince quelconque, une demi-feuille de papier à lettres par exemple. Dépliez cette feuille. Vous y voyez marqués quatre plis qui se croisent en un même point. Appliquez ce point d'intersection en A, sur le carton qui doit servir à faire l'abat-jour, de façon qu'un des plis coïncide avec la ligne AD, préalablement tracée à la règle.

Le pli voisin vous indiquera la direction de la ligne AC. Marquez cette direction en pointant avec une épingle; puis prolongez la ligne entre A et C.

Ce tracé établi sur l'épure, on découpe l'abat-jour suivant la figure 2. On colle le côté E sur le côté F


Fig. 3.

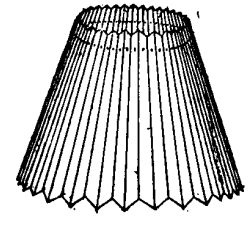
et, pour plus de solidité, on fixe la ligne de jonction G (fig. 3) avec des épingles ou des agrafes de menu fil de fer.

2. Si l'on a une lampe à globe, on se fait un abat-jour très commode et très pratique pour la conservation de la vue, en agrandissant le cercle intérieur comme l'indique la ligne pointillée HH (fig. 1). On donne à ce cercle dix, douze et même quinze centimètres de rayon, suivant la grosseur du globe.

L'abat-jour ainsi construit et appliqué sur le globe (fig. 4), prend et garde toutes les positions inclinées qu'on veut lui donner.


Fig. 4.

3. Les abat-jour gaufrés et droits (fig. 5), actuellement à la mode, sont également très faciles à construire. Ils se composent, en principe, d'une feuille de papier pouvant avoir un mètre vingt à un mètre cinquante de long sur trente centimètres de large. On


Fig. 5.

fait sur cette feuille et dans le sens de sa largeur, une série de plis d'accordéon de chacun deux centimètres (fig. 6). Quand toute la feuille est ainsi pliée, on a en main un gros volant compact; en la serrant bien, plis sur plis, on traverse à l'aide d'un poinçon sa partie supérieure (fig. 7), à deux ou trois centimètres de la tête. Dans le trou ainsi fait, on passe une ficelle un peu longue et, après avoir lâché les plis, on

colle l'un des côtés de la feuille sur l'autre, de telle façon que l'abat-jour se trouve formé, ayant l'aspect d'un large tube cannelé. On nouera ensemble les deux bouts de ficelle pour serrer la tête selon les besoins.

Il va sans dire que, comme on n'a pas le plus souvent une feuille de papier de la longueur voulue, on

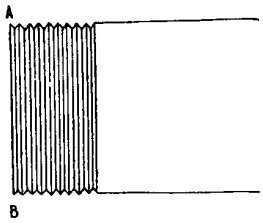


Fig. 6.

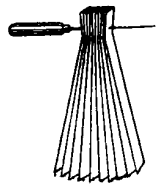


Fig. 7.

la compose de plusieurs fragments collés bout à bout. Et il est inutile de dire que cette feuille sera découpée, dentelée et ajourée au goût du fabricant.

4. On peut faire cet abat-jour en soie gommée blanche, avec un transparent de couleur verte ou rose ; on en construit encore de charmants avec cinq ou six crêpons japonais qui sont raccordés les uns aux autres et dont les plis, pour plus de solidité, sont repassés avec un fer pas trop chaud.

Certains abat-jour, vendus dans le commerce, ont des plis superposés, affectant des dispositions diverses et variant la forme extérieure ; ces plis sont faits à la machine et il serait très difficile de les réussir à la main.

5. Un autre abat-jour, d'un joli effet et très simple à confectionner, est celui qu'on peut faire avec une de ces petites ombrelles japonaises en papier, qui se vendent quelques sous. Il suffit de les disloquer, d'enlever le manche, le moignon noir qui forme la tête et les baleines de bambou. Dans les petits trous percés au sommet des tiges, formant la carcasse, on passe



Fig. 8.

une ficelle qu'on serre à volonté et l'abat-jour est fait (fig. 8). Il s'adapte aisément à n'importe quelle monture.

6. Pour couvrir les globes de lampes, on peut encore fabriquer soi-même, d'un tour de main, une manière d'abat-jour, fort élégant et d'une simplicité exceptionnelle.

Procurez-vous chez un papetier une feuille de papier de soie de couleur verte, bleue ou rose. Etalez cette feuille sur une table et pincez-la, par son milieu, entre le pouce et l'index de la main droite (fig. 9). Puis avec la main gauche, en serrant le papier, autant que possible, sans toutefois déterminer de déchirure, vous exécuterez une suite de mouvements de

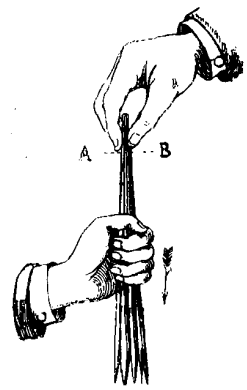


Fig. 9.

haut en bas, qui auront pour résultat de produire sur la feuille une quantité de petits plis gaufrés.

Plus l'opération sera prolongée, plus le gaufrage marquera.

On achève le travail en coupant avec des ciseaux le milieu de la feuille suivant la ligne pointillée AB. Le volant, ainsi formé, sera tout simplement posé sur le globe.

Monture d'abat-jour. — Un amateur adroit pourrait assurément confectionner une monture d'abat-jour, mais le jeu n'en vaudrait pas la chandelle, ces objets coûtant fort bon marché.

Je dois seulement prévoir le cas où l'on n'aurait pas à proximité le marchand qui les vend et où on voudrait se faire en hâte une monture. La plus simple et la moins coûteuse sera fabriquée avec trois agrafes (fig. 10) qu'on découpera dans une de ces boîtes en fer-blanc qui renferment les biscuits Albert ou autres. Le découpage se fait avec de vieux ciseaux ou des cisailles.



Fig. 10.

L'agrafe est formée d'une lame, ayant quinze centimètres de long sur un et demi de large. On tourne un petit crochet A, qui se pose sur l'extrémité supérieure du verre de lampe et la lame est recourbée en B, au tiers de sa longueur. Quand on a fait trois agrafes bien pareilles, on les accroche toutes trois sur le verre à égale distance et l'on passe l'abat-jour qui se pose sur les parties recourbées C.

Aquarium. — L'aquarium est un des meubles les plus charmants de l'intérieur. Son installation, son aménagement, le choix des plantes et des poissons appelés à l'habiter sont autant de sujets d'étude extrêmement intéressants et qui demandent des développements étendus. Je renvoie donc pour les détails au

volume spécial de la collection des GUIDES DE LA VIE PRATIQUE, *l'Aquarium et ses Habitants*, et je me borne à indiquer ici une des nombreuses manières de faire soi-même et à peu de frais un aquarium élégant (fig. 11).

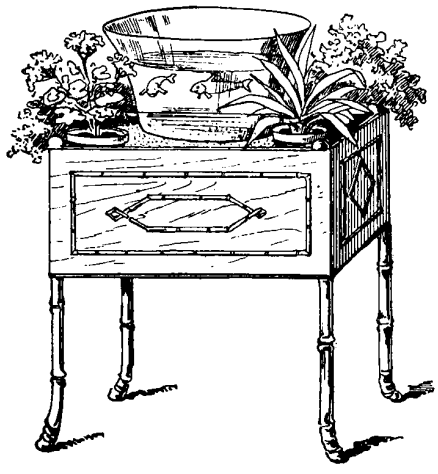


Fig. 11.

On se procure une caisse en bois blanc ou en chêne de cinquante centimètres carrés sur vingt-cinq de profondeur. On la remplit aux deux tiers de sable fin, préalablement lavé à plusieurs eaux. Sur ce sable, on pose à l'envers, le bouton en bas, une cloche à boutures; puis on cale la cloche en achevant de remplir la caisse de sable. Dans le fond intérieur de la cloche, on met aussi un lit de sable qui devra affleurer celui qui remplit la caisse.

On verse de l'eau jusqu'à dix centimètres du bord et l'on peut introduire les poissons et les plantes.

Dans le volume consacré à l'*Aquarium* on trouvera les diverses manières de changer l'eau ou d'installer une eau courante.

Pour décorer l'appareil décrit plus haut, on monte la caisse sur des pieds, on la peint, on la recouvre d'étoffe ou de papier; enfin on place dans le sable de la caisse quelques pots de fleurs et dans l'intérieur du réservoir un petit rocher.

Si l'on a chez soi un de ses petits aquariums carrés qui se vendent communément et qu'une fuite vienne à s'y déclarer, on bouchera très facilement cette fuite en la mastiquant, à l'intérieur, et après avoir enlevé l'eau avec un peu de chandelle ou de mastic de vitrier. Le bouchage à la chandelle est très résistant dans l'eau froide. Mais le mieux sera toujours d'employer le mastic de fontainier.

Argenture. — On peut argenter soi-même le bois, le cuir, la corne, le verre, la porcelaine, le métal et même le papier. Il existe pour cela des compositions chimiques, que je crois parfaitement inutile de décrire, d'abord parce qu'on en trouve la formule dans toutes les encyclopédies, ensuite parce qu'elles sont d'une manipulation dangereuse, enfin parce que l'argenture qu'elles produisent ne tient pas.

J'aime infiniment mieux indiquer le procédé suivant, qui est peu connu et qui a le mérite d'être simple, inoffensif et résistant. Les marchands de couleurs vendent des poudres de bronze imitant l'argent, l'or jaune, l'or vert, l'or pâle, l'or rouge. On délaye ces poudres à l'aide d'un petit pinceau, dans du vernis peu siccatif (le meilleur est le vernis au mastic) et l'on peint absolument comme avec des couleurs à l'huile. Cet enduit métallique recouvre les surfaces quelconques d'une manière uniforme, solide et très propre.

L'argenture ainsi produite est mate. Veut-on la rendre brillante? Une fois la peinture appliquée et bien sèche, on la recouvrira d'une couche de vernis blanc siccatif à l'alcool.

Ce procédé s'applique à la décoration du bois, du papier, de la faïence et en général de toutes les matières, sauf bien entendu des couverts de table qui s'argentent par la galvanoplastie. Il a un autre avantage, c'est qu'il est bon marché.

Nous reparlerons en détail de ce procédé à propos de la dorure.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

GÉOLOGIE

LES SOULÈVEMENTS

ET LES DÉPRESSIONS DU SOL

SUR LES COTES DE FRANCE

SUITE ET FIN (1)

Quelquefois l'on trouve des anneaux de fer, que l'on suppose avoir été destinés à attacher des barques, à une certaine altitude au-dessus du niveau de la mer, à 12 mètres par exemple sur la rive droite de l'Authie, en face l'abbaye de Dommartin. On a prétendu voir des anneaux de même nature à Brouage, à Toulon, mais l'authenticité de ces derniers, de presque tous, pour mieux dire, paraît singulièrement douteuse. L'exemple d'Aiguesmortes est surtout mal choisi : le lieu d'embarquement était à 8 kilomètres de la ville. « En partant d'Aiguesmortes, dit M. Ch. Martins, Louis IX est monté sur une embarcation de faible tirant d'eau, il a traversé l'étang de la Marette, ensuite il a suivi un canal dont on retrouve encore les traces le long de l'étang du Repausset, pour débarquer par le grau Louis, où sa flotte l'attendait mouillée dans la rade d'Aiguesmortes. » La ville ne communiquait avec la mer, alors comme aujourd'hui, que par des étangs dont la forme s'est modifiée; mais il ne paraît pas y avoir eu de soulèvement. Certains indices feraient croire plutôt à un affaissement.

En un grand nombre d'endroits, on a trouvé des forêts sous-marines, entre autres à Wissant, à Boulogne, à Étaples, sur les côtes de la Seine-Inférieure, à Carentan, à Arromanches, à la Hougue, à Jersey, à Guernesey, près de Granville, dans les baies du Mont-

(1) Voir le n° 74.

Saint-Michel, de Saint-Brieuc, de Morlaix, de Douarnenez, aux îles Glénans, entre ces îles et Concarneau et sur les côtes des Landes. Ces forêts peuvent être les témoins de l'affaissement du littoral. Mais il ne suffit pas de trouver quelques bois fossiles épars sur la grève, il faut rencontrer des végétaux pourvus de leurs racines et enfouis à la place même sur laquelle ils se sont développés : par exemple près de Biarritz, à l'embouchure du Mouligna, près de Morlaix, à Dol, à Saint-Malo, près de la Hague et de Cherbourg, des tourbières sous-marines à Cherbourg, entre la Seule et l'Orne, à Villers. Mais, en certains cas, n'y a-t-il point eu un simple glissement : quelquefois la base des falaises, en se délitant, entraîne la chute du sommet, qui peut se faire assez lentement pour que les arbres restent debout, c'est-à-dire dans la même position que s'il y avait eu affaissement. Le même fait peut être produit par les infiltrations des eaux; c'est ce qui a été reconnu particulièrement dans la baie de Sainte-Anne.

Dans la baie des Veys, l'invasion de la mer a brusquement recouvert les forêts en renversant les arbres, ce qu'on reconnaît à la position de ceux-ci, couchés sur le sol. Dans cette hypothèse, il n'y a eu ni affaissement, ni glissement.

Des rangées successives de dunes, comme à Aiguesmortes, ou de galets, comme à Calais, à Cayeux, à Étretat, indiquent les empiètements successifs de la terre sur les eaux et, par suite, les exhaussements possibles.

L'on voit aussi quelquefois des trous de lithophages sur les rochers ou sur les édifices à une certaine hauteur au-dessus du niveau de la mer. M. Hénos a trouvé des trous de pholades dans la baie de Saint-Brieuc, à une hauteur que la marée n'atteint plus aujourd'hui; il en conclut que les rivages de la baie ont été graduellement surélevés. Il en est de même à Grimaldi, près Menton, où les trous sont à 25 mètres.

Enfin, la preuve d'un exhaussement peut se trouver dans l'existence de plages soulevées; nous avons déjà parlé des cordons de galets. Lorsque des bancs formés soit de coquilles, soit de plantes marines vivant encore sur la plage voisine s'observent à l'intérieur des terres, on doit admettre que la côte s'est élevée depuis la période actuelle : ainsi, à Monaco, à la pointe du Saint-Hospice, près Nice, à La Rochelle, Angoulins, Châtelaillon, Fouras. Au-dessous de Beaumont-Hague, dans l'anse de Vauville, M. Girard a vu un dépôt de pierres roulées à 7 mètres des plus hautes mers. Aux environs de Saint-Malo, on a découvert d'anciennes plages aujourd'hui à 30 mètres. A Amiens, M. de Mercey a signalé l'existence de coquilles marines à 20 mètres. A Roscoff, les terres où l'on cultive les légumes recouvrent, sur plusieurs points de la côte, un terrain meuble mélangé de galets. « De minces coquilles brisées, des restes de polypiers épars, des rainures à peine visibles, marquées çà et là sur le flanc des rochers, tous ces indices devant lesquels la foule passait indifférente, sont devenus, dit M. Élisée Reclus, autant de preuves irréfragables des balancements réguliers du sol. Mais il faut distinguer ceux qui sont produits par la pression lente des forces intérieures et ceux que déterminent des causes passagères; ainsi les tourbières qui se forment graduellement dans les terrains bas des vallées, à la place des lacs et des marais, retiennent l'eau dans leurs amas de mousse comme dans une immense éponge, et, se gonflant peu à peu, finissent par s'élever à une hauteur de plusieurs mètres au-dessus de l'ancien niveau du sol. En revanche, les étendues tourbeuses que des travaux de drainage ont asséchées, s'affaissent graduellement. » On peut attribuer aux apports de la Charente l'exhaussement des cales des vaisseaux de Rochefort cité par M. Babinet. Mais l'on n'a point à hésiter quand on voit des anses marines à fond rocheux, comme Talmont, Maillezais, se trouver maintenant à plusieurs mètres au-dessus du niveau de la mer. A La Tremblade, un écours incessamment dragué ne cessait de s'exhausser.

Lorsque les côtes s'abaissent, les dépôts terrestres et lacustres se rencontrent jusqu'au-dessous du niveau de la mer.

Nous avons énuméré toutes les preuves que l'on devait rechercher pour établir les mouvements du sol, nous avons signalé les écueils nombreux que l'on rencontre sur sa route dans cette étude. Ce n'est pas à dire pourtant qu'on doive désespérer de constater ces faits si difficiles à trouver. Mais, on l'aura remarqué, ces mouvements peuvent présenter des alternatives sur certains points : presque partout, même, on trouve à la fois des preuves d'un exhaussement et d'une dépression. Le golfe du Poitou, formé par une dépression plus ou moins rapide, a vu ensuite une période où le sol est resté presque stationnaire, puis, depuis le XII^e^ siècle, un relèvement progressif. Le golfe des Flandres, formé à la fin de l'époque gallo-romaine, s'est exhaussé au VIII^e^ siècle, mais cinq siècles après un nouvel affaissement intervenait.

Quand nous aurons déterminé les oscillations du sol dans chaque point du littoral, il nous restera à examiner si nous sommes en présence d'un fait local ou d'un phénomène général. Les phénomènes locaux peuvent être passagers, comme les tremblements de terre et les éboulements; ils peuvent aussi se produire d'une manière lente et continue, comme à Pouzzoles, où les colonnes du temple de Sérapis portent les traces d'oscillations purement locales. Il faut tout attribuer, d'après M. Delisse, à l'accumulation des sédiments qui déprime le fond de la mer, surtout quand il est composé de roches molles. — La mer ronge les côtes submergées, l'atmosphère les côtes émergées. L'action de la mer et de l'atmosphère étant très inégales, l'équilibre des côtes est constamment modifié. De là des glissements et des dénivellations. Enfin l'eau de la mer imbibant les roches augmente leur volume.

Quant aux phénomènes généraux, nous croyons qu'on doit donner ce nom aux mouvements qui s'étendent sur une vaste partie du littoral. C'est de l'ensemble de ces phénomènes généraux que l'on devra induire la loi qui préside aux modifications du

littoral de la France. Si l'on examine une carte où soient indiqués les mouvements actuels du sol, on remarque que le littoral de la Méditerranée s'exhausse non seulement en France, mais aussi en Espagne, en Italie, en Tunisie, c'est-à-dire sur tout le pourtour du bassin occidental de la Méditerranée, tandis que les côtes de l'Adriatique s'affaissent. Cependant un affaissement semble avoir atteint la région médiane de cette partie du littoral de la France, mais il a sans doute cessé d'exister. On peut regarder comme actuellement en proie à une dépression les côtes de Flandre jusqu'à Calais, celles de Normandie jusqu'à Saint-Malo, celles de la Bretagne du cap Saint-Mathieu jusqu'au Morbihan inclusivement, et enfin celles du golfe de Gascogne depuis l'embouchure de la Seudre : ces parties de notre littoral sont séparées les unes des autres par des rivages qui s'élèvent : ceux de la Picardie, de la Bretagne septentrionale, de la Loire-Inférieure et de la Vendée. Dans une période de temps précédente, c'étaient des mouvements contraires qui se produisaient.

Ces ondulations de la terre sont réellement des oscillations : presque partout nous voyons dans les mêmes régions se succéder les exhaussements et les affaissements, de même que nous avons vu s'exhausser les régions voisines de celles qui s'affaissent. En remarquant ces résultats nous ne pouvons douter que nous ne soyons en présence d'une loi encore mal comprise, mais certaine; qu'il n'y ait une certaine pondération entre les contrées animées de mouvements opposés, et que ces oscillations grandioses, semblables aux pulsations du cœur des animaux, ne s'accomplissent avec régularité dans le temps et dans l'espace. Leur cause nous échappe, malgré les lacunes que présente encore notre connaissance de ces phénomènes, mais nous entrevoyons la loi qui les régit. « On saura un jour, dit M. Élisée Reclus, si les régions exhaussées égalent toujours en étendue les régions qui s'affaissent, si la surface de la terre, semblable à celle de tous les corps vibrants, offre certaines lignes nodales autour desquelles les parties agitées se disposent en figures rythmiques, si les continents et les mers, soulevés et déprimés tour à tour comme par une marée séculaire, se déplacent lentement autour de la planète en affectant des formes harmoniques. » Je crois que cette théorie est celle qui ressort de toutes les observations, et les faits nouveaux ne feront sans doute que confirmer cette vue grandiose et hardie qui nous montre la majestueuse harmonie des mouvements de l'écorce terrestre. L. Delavaud.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 avril 1889

Après la lecture de la correspondance, la séance a été levée en signe de deuil, à l'occasion de la perte de M. Chevreul, mort le 9 avril. L'allocution prononcée par M. Des Cloizeaux peut se résumer ainsi :

« La famille de M. Chevreul a décidé qu'aucun discours ne serait prononcé à ses obsèques, mais comme interprète des regrets de l'Académie, je dois rendre un dernier hommage à l'illustre savant dont la longue vie de travail a été récompensée par des découvertes universellement connues. La vie de M. Chevreul est un glorieux exemple d'un dévouement complet à la science, d'une rare persévérance dans le travail, si bien caractérisée par le titre de *doyen des étudiants*. Pendant les soixante-trois ans qu'il appartint à l'Institut, il a produit quatre cents mémoires; et, il y a trois ans, à l'occasion de son centenaire, ses travaux ont été appréciés à leur juste valeur. Ses élèves, qui s'appellent légion, ont eu à honneur de lui apporter leur tribut d'admiration. Des belles découvertes de Chevreul nous ne rappellerons que celles relatives aux corps gras et à la classification des couleurs. »

S. M. dom Pedro d'Alcantara, empereur du Brésil, a envoyé un télégramme exprimant ses regrets pour la perte que l'Académie vient de faire.

— *Chaleur de formation des acides de la série thionique*. M. Berthelot a découvert une nouvelle méthode pour mesurer la chaleur de formation des acides hyposulfureux, trithionique, tétrathionique et pentathionique. Cette méthode consiste à oxyder les sels des acides thioniques, d'abord dissous, au moyen du brome dissous soit dans l'eau, soit plutôt dans le bromure de potassium. La chaleur de formation des quatre acides désignés est presque la même. Il y a, dans la plupart des cas, pour les acides formés par l'union d'un même élément combiné à des proportions multiples d'oxygène, proportionnalité entre la chaleur dégagée et l'oxygène combiné.

— *Marche des tempêtes sur le globe*. D'après une étude approfondie de M. Faye, l'identité mécanique des tempêtes sur toutes les régions du globe se trouve à la fois dans leurs traits généraux et dans les détails. Même mode de translation rapide de l'équateur vers l'un ou l'autre pôle ; même mode de giration des spires individuelles, de plus en plus rétrécies vers le bas, autour d'axes toujours verticaux ; même dilatation progressive aboutissant souvent, loin de l'équateur, à des phénomènes de segmentation multiple ; même travail colossal exécuté sur le sol là où les spires violemment giratoires viennent en contact avec lui ou avec la mer. Les phénomènes mécaniques sont indépendants des circonstances locales qui caractérisent près du sol les climats parcourus. Leur origine doit donc résider dans les hautes régions de l'air. De plus, ces violents effets se produisent sur une grande échelle sans bouleverser l'atmosphère. Ce sont donc les plus hautes manifestations terrestre de la mécanique des fluides.

— *Transmissibilité de la pneumo-entérite*. Il résulte des recherches de M. V. Galtier qu'il existe chez le porc une pneumo-entérite bactérienne, transmissible à toutes les espèces animales qu'on élève dans les fermes et qui peut occasionner l'avortement épizootique dans les étables. Dans certain cas cette maladie a été décrite chez le cheval sous la désignation d'*affection typhoïde*.

— *Désinfection des locaux*. Des recherches bacté-

riologiques ont été faites par MM. Dubief et Bruhl sur la désinfection des locaux par les substances gazeuses, et en particulier par l'acide sulfureux. Voici les conclusions des auteurs : 1° l'acide sulfureux gazeux a une action microbicide sur les germes contenus dans l'air; 2° cette action se manifeste surtout lorsque le milieu est saturé de vapeur d'eau; 3° l'acide sulfureux agit surtout sur les germes de bactéries; 4° l'acide sulfureux employé à l'état pur peut détruire, lorsque son action est prolongée, des germes, même à l'état sec.

— *Intensité des effets téléphoniques.* Après avoir donné la courbe représentant l'intensité des effets téléphoniques, M. Mercadier ajoute des résultats ainsi résumés : les téléphones à diaphragme en fer sont beaucoup plus intenses que les autres, et leur effet est principalement dû à l'induction magnétique. Les téléphones dont les diaphragmes sont faits avec de l'aluminium ou du cuivre présentent, comme les précédents, des maxima successifs d'intensité, et doivent leurs effets principalement à l'induction électrodynamique. Si ces effets sont très petits, ils sont d'une qualité remarquable; ils reproduisent bien mieux que ceux des diaphragmes en fer le timbre des sons et de la parole articulée. A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Un cas de guérison du charbon. — Un cas intéressant de guérison du charbon vient d'être signalé au conseil d'hygiène, qui a chargé le directeur Lancereaux de lui faire connaître les circonstances qui l'ont déterminé :

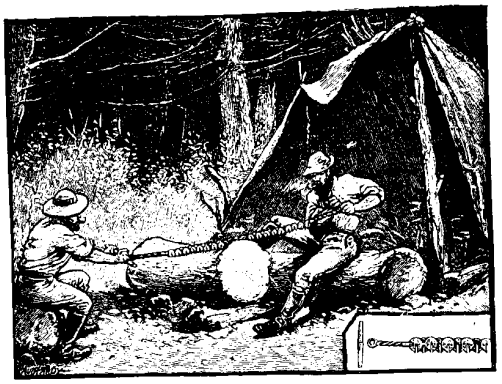
« Le 18 mars, le nommé J. P... était occupé à travailler, dit le Dr Lancereaux dans son rapport, lorsqu'il se crut piqué par une mouche un peu au-dessous de la racine des cheveux de la région droite du front. Bientôt après, il vit apparaître en ce même point une tuméfaction qui s'accrut rapidement, et gagna toute la joue, puis il fut pris de fièvre; c'est dans ces conditions qu'il se rendit à l'hôpital Tenon, où il fut admis, le 21 mars, dans le service du Dr Richelot. Le soir même, l'interne de service reconnut l'existence d'une pustule maligne qu'il cautérisa avec le thermocautère, puis il pratiqua, dans la partie tuméfiée, plusieurs injections de teinture d'iode. La fièvre qui, le 21, s'élevait à 39°,8, tombait le 22 et le 23; le 25, elle n'était plus que de 37°,2. Ce même jour, l'œdème de la face avait presque disparu, et une escarre noire de la dimension d'une pièce de 2 francs siégeait à droite sur le front, tout près de la racine des cheveux. Le malade beaucoup mieux pouvait être considéré comme hors de danger.

« L'examen microscopique ayant permis de constater la présence de la bactérie charbonneuse, il n'y a pas de doute qu'il ne s'agit dans ce cas d'une pustule maligne. Celle-ci avait donc été arrêtée dans sa marche par une vigoureuse cautérisation et des injections de teinture d'iode.

« Le malade, qui exerce la profession de mégissier, était occupé à transporter des peaux de chèvre de provenances étrangères et venant pour la plupart de l'Inde, lorsqu'il se trouva atteint par le charbon. Il est donc probable que ce sont ces peaux qui ont été la cause de l'inoculation de la pustule maligne, mais il m'a été impossible de déterminer si cette inoculation avait été le fait du simple contact d'une peau contaminée avec le front du malade, de l'action du grattage ou d'une piqûre de mouche, comme paraissait le penser ce dernier. »

Le Dr Lancereaux ajoute qu'à son avis le cas est bien réellement une maladie charbonneuse transmise par l'intermédiaire de peaux de chèvre. Il en conclut que l'on ne saurait trop renseigner les ouvriers mégissiers sur les précautions qu'ils ont à prendre pour éviter les accidents charbonneux.

Une scie transportable. — Cette scie peut être enfermée dans une sacoche en cuir et jetée sur l'épaule ou



attachée à la ceinture; elle est d'un poids léger, et la sacoche mesure 20 centimètres de longueur sur 9 centimètres de largeur et 3 centimètres de profondeur. La scie peut cependant couper en 5 minutes des troncs d'arbre de 30 centimètres de diamètre. Elle est formée de plaques d'acier aiguisées et assemblées en une double série, de telle manière que chaque rivet forme un joint. Chaque plaque de cette chaîne forme d'un côté deux dents de scie, chacune d'elles coupant des deux bords opposés. Pour plier la scie, il suffit d'ôter les deux poignées.

Correspondance.

M. R. M., *à Nancy.* — 1° Nous ne pouvons insérer l'article, nous sommes débordés. 2° Certainement.

M. Sabaté, *à Thiers.* — Voyez la « Correspondance » du numéro précédent.

N. Vivant-Bolnot, *à Gevrey-Chambertin.* — Écrivez au Ministère de la Marine.

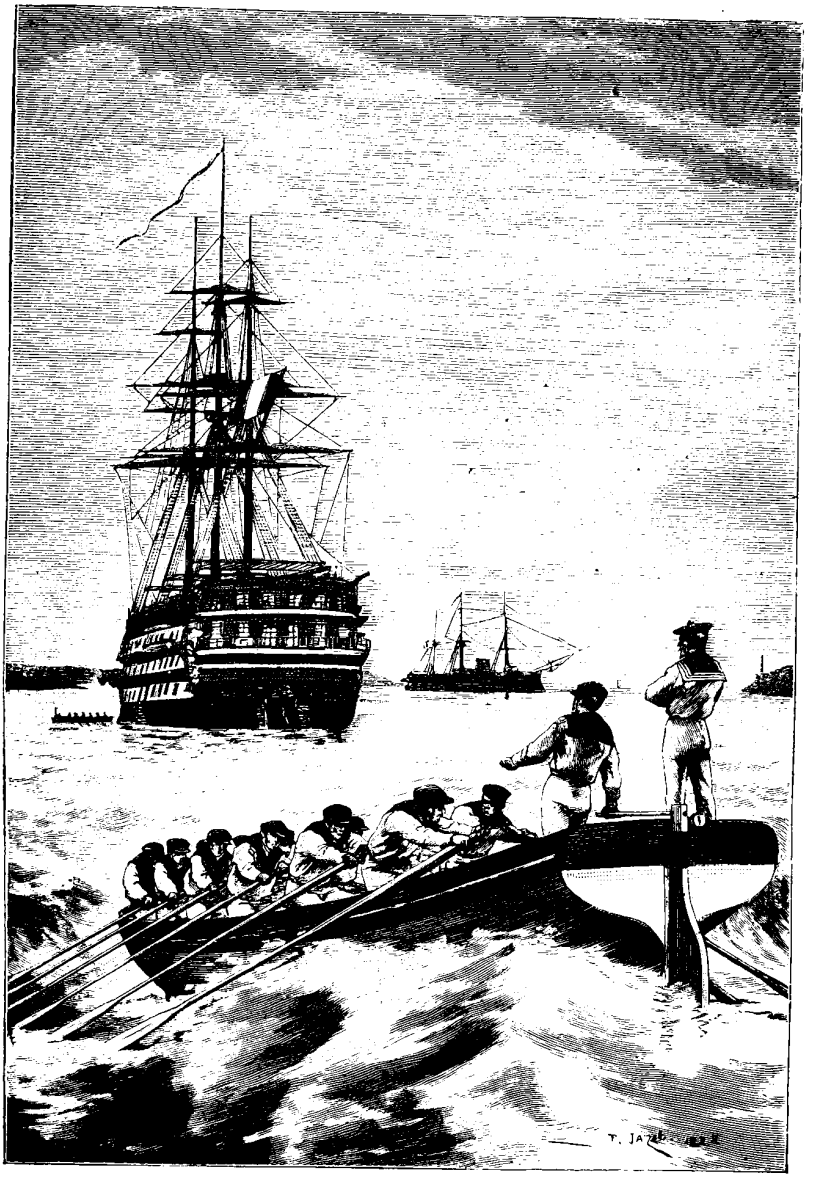
M. F. C., *à Paris.* — 1° Essayez la pommade Dupuytren. 2° La meilleure méthode de langues vivantes est la méthode Sanderson, en 4 volumes (*l'Anglais, l'Allemand, l'Espagnol, l'Italien*), se vendant séparément 12 fr. à la Librairie Illustrée, 7, rue du Croissant. 3° Les titres, table et couverture du tome II de la *Science Illustrée*, sont expédiés franco par la Librairie Illustrée, contre l'envoi d'un timbre-poste de 15 centimes.

M. Samuad, *à Aix.* — Ce traité de photographie coûte 3 fr.

M. Jacob, *à Chaumont.* — C'est une question trop spéciale et que nous ne pouvons traiter. Tous nos regrets.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Ve P. Larousse et Cie, rue Montparnasse, 19.



L'École navale. — Le *Borda*, où est établie l'École navale, en rade de Brest.

LES GRANDES ÉCOLES FRANÇAISES

—

L'ÉCOLE NAVALE[1]

La marine militaire, telle qu'elle est organisée aujourd'hui, ne date en réalité que du ministère de Richelieu, qui, dès qu'il eut été nommé surintendant général de la navigation et du commerce (1626), s'empressa de créer une compagnie des gardes de cinquante-trois hommes. Cette institution, qui fut maintenue après la mort du cardinal, ne pouvait être considérée comme une école d'officiers de marine, mais elle en fut l'embryon. En 1683, Seignelay créa trois nouvelles compagnies, distinctes de l'ancienne, et l'instruction des gardes de la marine devint plus sérieuse et plus méthodique. Successivement, on créa des gardes du Pavillon amiral et des gardes de l'Etendard-Réal des Galères. Choiseul, arrivé au pouvoir

(1) *Histoire de l'École navale*, par un ancien officier (Librairie Quantin). C'est de cet ouvrage que sont extraites les deux gravures qui illustrent notre article.

au milieu de la guerre de Sept ans, fit de louables efforts pour relever notre marine; l'institution des gardes fut l'objet particulier de sa sollicitude. Enfin, le 23 août 1773, une ordonnance royale établit une « Ecole royale de marine dans le port du Havre pour y instruire et exercer tant dans la théorie que dans la pratique » les jeunes gens qui se destineraient au service de la mer.

L'ouvrage publié par la maison Quantin sous le titre *Histoire de l'Ecole navale et des institutions qui l'ont précédée*, par un ancien officier, est le plus complet, nous pourrions dire le seul complet que l'on ait composé sur la matière. Bien illustré, agréablement écrit par un homme qui aime son sujet avec passion, ce livre est vraiment digne d'éloges.

Le nombre des élèves de l'École du Havre fut fixé à quatre-vingts. Pour être admis, il fallait être âgé de 14 ans, savoir écrire correctement et connaître les premières règles de l'arithmétique. L'uniforme se composait d'un habit de drap bleu avec boutons à ancre, d'une veste et d'une culotte écarlate et d'un chapeau demi-castor. Mais dès 1775, alors que l'École commençait à fonctionner, M. de Sartines, nommé ministre à la place de M. de Boynes, s'empressa de supprimer l'institution créée par son prédécesseur et rétablit, avec leur ancienne organisation, les compagnies de Brest, de Rochefort et de Toulon. En même temps, Sartines institua des aspirants gardes de la marine, placés à la suite des compagnies et appelés à en remplir les vacances après examen. Malheureusement, « les désordres trop souvent répétés que causaient les gardes n'étaient pas de mise alors que la Révolution grondait déjà à l'horizon politique. D'un autre côté, l'esprit de corps des jeunes nobles faisant partie des compagnies, continué par eux et poussé jusqu'à l'abus une fois parvenus au grade d'officier, avait donné les plus funestes résultats. Le brave et loyal maréchal de Castries, ministre de la Marine, résolut de donner satisfaction à l'opinion qui s'élevait tous les jours de plus en plus contre le maintien du privilège des gardes et le 1er janvier 1786 une ordonnance royale prononça leur suppression en tant que compagnies ».

Dès lors, des échelons successifs permirent aux jeunes gens d'arriver au grade de lieutenant de vaisseau. Pour être admis au premier de ces échelons, deux systèmes furent adoptés. Le premier consista dans la préparation officielle à l'examen d'admission au moyen de cours faits dans deux écoles préparatoires ou collèges maritimes (Vannes et Alais) ; le second fut la préparation libre dans un collège quelconque.

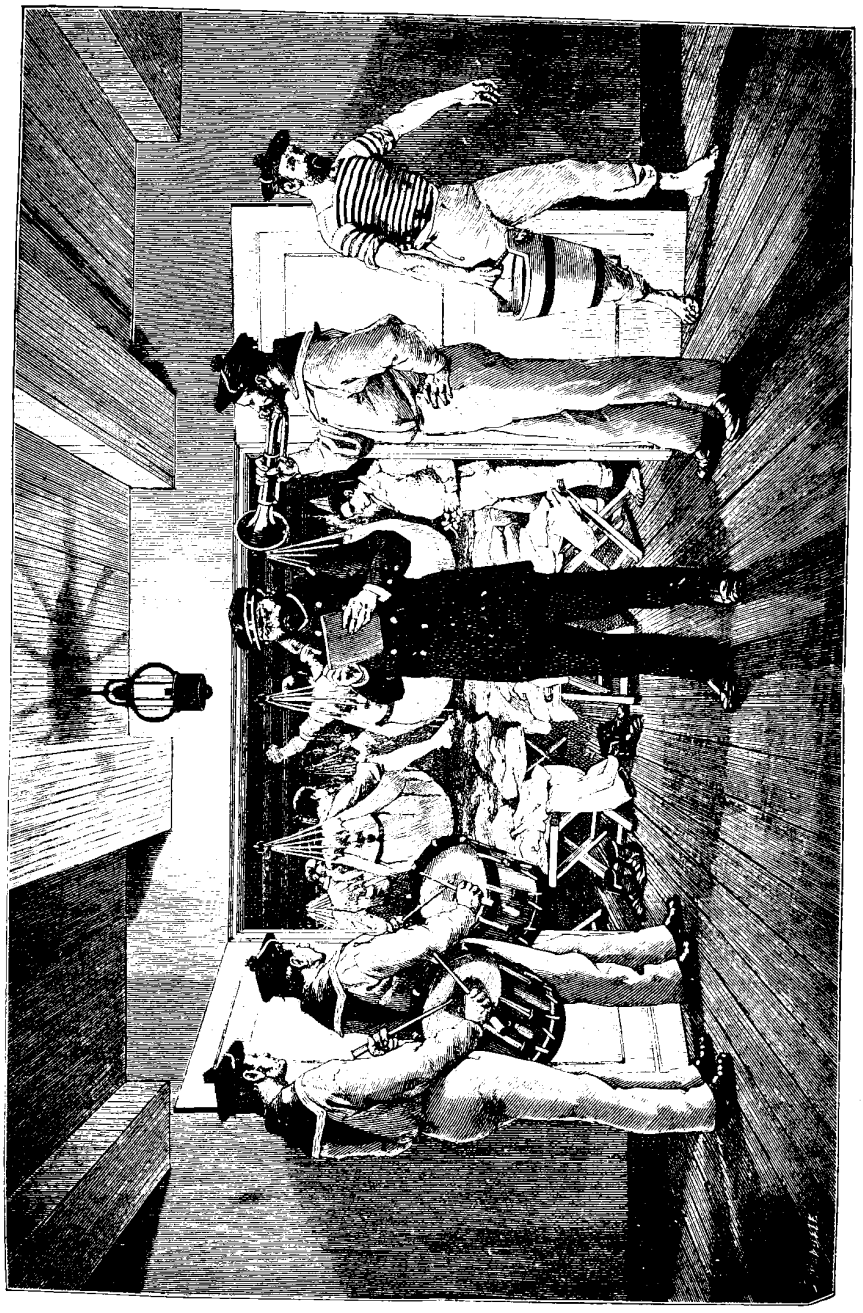
L'Assemblée constituante supprima ce système de recrutement et créa des places *d'aspirants entretenus* (1791). Tout Français, âgé de 15 à 20 ans, fut admis à se présenter à un concours ouvert chaque année dans les principales villes maritimes pour l'obtention des places vacantes, mais il y eut aussi des aspirants non entretenus recrutés, non par voie de concours, mais par voie d'examen. Sans entrer ici dans le détail des modifications subséquentes, nous rappellerons que de 1810 à 1816 il y eut à Brest et à Toulon des écoles flottantes ; de 1816 à 1830, un collège royal de la marine à Angoulême, pour l'éducation théorique, et un vaisseau-école, *l'Orion*, pour l'éducation pratique ; enfin que le 1er novembre 1830, Louis-Philippe, sur le rapport du comte d'Argout, rendit une ordonnance portant organisation d'une *Ecole navale* destinée au recrutement des officiers de vaisseau.

« Par cette ordonnance, dit notre auteur, fut résolu ce problème depuis si longtemps sans solution en France et qui consistait à faire une juste part entre la dose des connaissances nécessaires aux jeunes gens désireux de suivre la carrière maritime, et cette autre nécessité, non moins essentielle, de les faire débuter dans la pratique de la mer à l'âge auquel le tempérament peut se ployer aux épreuves qui en découlent. »

Le recrutement se fit au moyen de concours publics annuels dont les juges étaient les examinateurs de l'Ecole polytechnique. Les candidats ne devaient pas être âgés de plus de 17 ans au 15 novembre de l'année du concours ; aucune limite minima n'était fixée. En 1839, les examinateurs furent pris parmi ceux de l'Ecole de Saint-Cyr. L'année suivante, le nombre des élèves s'étant élevé à cent trente-neuf l'*Orion*, vaisseau de 74, devint insuffisant et l'Ecole navale fut transférée sur le *Borda*, vaisseau à trois ponts, rasé d'une batterie, construit par Sané en 1808 « Le *Borda*, ainsi baptisé du nom d'un savant officier de marine du siècle dernier, le chevalier de Borda servit à sa nouvelle destination jusqu'en 1863, époque à laquelle il fut remplacé à son tour par un nouveau bâtiment, celui qui sert encore aujourd'hui, et reçu avec un nouveau nom, le *Vulcain*, une dernière destination. Il servit à l'École des mécaniciens du port de Brest. Le vaisseau qui le remplaça prit le nom de son prédécesseur, le *Borda* devenant ainsi l'appellation générique du vaisseau sur lequel est installé à Brest l'Ecole navale. » Le régime intérieur fut modifié en même temps dans un sens favorable au travail des élèves.

Un règlement du 6 octobre 1887 détermine les conditions d'admission à l'Ecole navale, dont le fonctionnement a été réglé le 30 septembre 1886. On comprend que nous ne donnions pas ici ces conditions qu'il est facile de se procurer. On les trouvera d'ailleurs, dans le volume dont nous rendons compte aussi bien que les renseignements les plus précis sur le régime intérieur de l'Ecole navale. La rentrée a lieu tous les ans le 1er octobre, et dès le 30 septembre à midi, les nouveaux arrivants subissent une contre-visite médicale qui a pour but de constater que les futurs officiers ont une bonne constitution, une bonne vue et qu'ils ne sont pas atteints de daltonisme. Sans cette dernière condition, il ne seraient pas aptes à percevoir les signaux conventionnels dont on fait dans la marine un si fréquent usage. Conduit dans la salle d'habillement, l'élève est ensuite tondu, reçoit une casquette dite *pintard*, un pantalon bleu, une cravate et une chemise de laine bleue. « Un p

ahuri par les rapides essayages auxquels il vient d'être soumis, c'est à peine si l'infortuné et peu élégant *fistaille* est reconnu par ses parents ou par son correspondant l'attendant dans la cour, lorsqu'à la place du svelte et pimpant garçon qui a disparu derrière la porte un instant auparavant, ils voient revenir vers



L'Ecole navale. — Le réveil.

eux un jeune marin, marchant gauchement et que ses vêtements larges font vaguement ressembler à un sac ambulant. La période d'incubation n'est heureusement pas longue, et le simple et timide *fistaille* des premiers jours fera bientôt place au gentil *fistot*, objet de fierté pour son ancien, à la fois son ami et le

guide de ses premiers pas dans la voie qui conduira plusieurs d'entre eux jusqu'aux étoiles d'amiral. »

Enfin, tout le monde est à bord. Appel nominatif, puis appel par numéro matricule, et initiation aux us et coutumes de la maison flottante. Régime intérieur, enseignement théorique et pratique, revues et examens, installation du *Borda*, punitions, brimades, fêtes et traditions, l'« ancien officier » n'oublie rien de ce qui peut faire connaître dans ses coins et recoins la pépinière de notre marine militaire.

***

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Armoires. — Il est très important que les armoires soient calées et consolidées, surtout dans les appartements où il y a des tapis qui, formant des bourrelets le long des murs, pourraient déterminer une chute en avant.

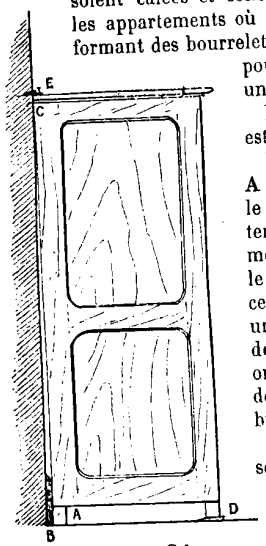


Fig. 12. — Calage.

La meilleure position est la suivante (fig. 12).

Les pieds de derrière A sont appliqués contre le lambris B, bien exactement. La tête de l'armoire C est appuyée sur le mur et pour maintenir cette position forcément un peu oblique, à cause de l'épaisseur du lambris, on passe sous les pieds de devant des cales en biseau D.

Enfin, pour plus de sécurité encore, deux ou trois pattes à glace E maintiennent la tête. L'entretien et les divers procédés de décoration des armoires sont l'objet d'articles divers.

Armoire à glace. — Le démontage et le remontage des armoires à glace (fig. 13) ne présentent aucune difficulté.

1. Ces meubles se composent en général de quatre parties, sans compter, bien entendu, les tablettes. Ces parties sont : la porte A, le coffre B, la corniche C et le fronton D.

La *porte*, qui sert de parquet à la glace, n'est assujettie au meuble que par son propre poids. Aucune vis, aucun clou ne la fixe. Pour la démonter, on l'ouvre, on la prend en-dessous avec la main gauche, et avec la main droite on la soutient pour qu'elle n'échappe pas. Le mouvement à opérer est indiqué par la figure 13.

Dans le bas, on a à disjoindre une languette de fer E, qui glisse à frottement dans une rainure F, creusée sur la partie inférieure de la porte. Dès que le bas est libre, le pivot G, qui retient le haut, sort de lui-même.

Pour détacher le *fronton*, il suffit de le soulever, car il n'est retenu que par trois ou quatre tenons de bois, non collés.

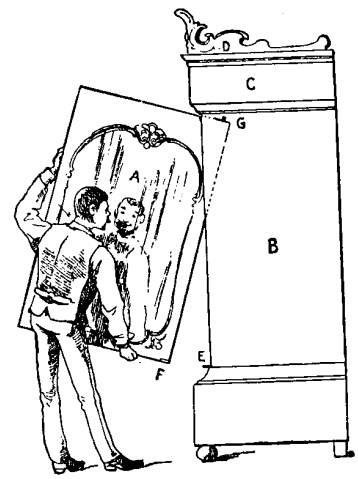


Fig. 13. — Armoire à glace.

Quant à la *corniche*, elle est fixée à l'intérieur du coffre par deux gros boulons de fer à tête perforée ; on les dévisse au moyen du chasse-clou ou d'une tige de fer quelconque.

L'opération du montage est des plus simples en suivant en sens inverse les détails du démontage.

2. Dès que l'armoire est mise en place, il faut lui assurer l'aplomb ; c'est un point essentiel, car la porte étant lourde, elle pourrait disloquer ou jeter bas le meuble en s'ouvrant trop brusquement. Ce sera donc cette porte qui servira de guide au calage.

3. La première chose à faire sera d'appuyer la tête de l'armoire au mur, comme il est dit précédemment ; puis on observera la manœuvre de la porte livrée à elle-même. A-t-elle des tendances à s'ouvrir avec brutalité ? Passer des cales sous les deux pieds de côté des pivots, jusqu'à ce qu'elle se referme doucement toute seule. Au contraire, se referme-t-elle fort quand on la lâche ? Élever les pieds du côté de la serrure.

Pour que l'armoire à glace soit convenablement calée, il faut que la porte se referme d'elle-même sans battre.

Assemblages. — On donne ce nom aux divers moyens employés pour ajuster entre elles les pièces de menuiserie ou de charpente.

(1) Voir le n° 75.

Ces procédés sont multiples. J'indiquerai seulement ceux qui peuvent nous être utiles :

Assemblage à tenon et mortaise (fig. 14). Le tenon A est fait de telle sorte qu'il remplisse exacte-

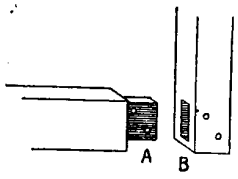


Fig. 14.

ment la mortaise B. Les barres transversales qui forment les dossiers de chaises sont ajustées de cette façon. On consolide d'ordinaire cet assemblage à l'aide de chevilles.

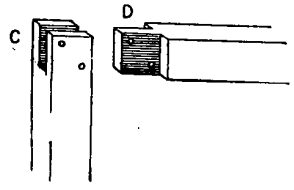


Fig. 15.

Assemblage à enfourchement (fig. 15). Celui-ci diffère du précédent en ce que la mortaise C est ouverte par une extrémité et que le tenon D a toute la hauteur de la pièce à y fixer. Ce système est employé pour construire les cadres grossiers.

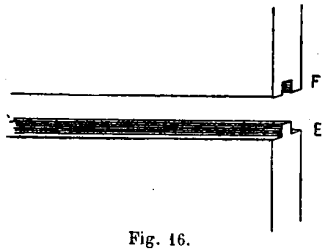


Fig. 16.

Assemblage à rainure et languette (fig. 16). On le pratique à l'aide du bouvet; il a pour but d'unir deux ou plusieurs planches longitudinalement. La

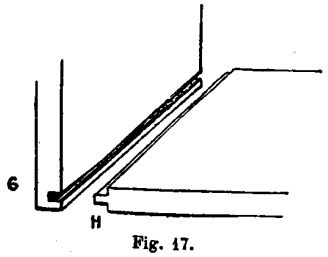


Fig. 17.

languette E rentre dans la rainure F; on l'y maintient par un collage.

Assemblage à feuillure (fig. 17). On a recours à cet assemblage pour réunir transversalement, dans le sens de leur longueur, des pièces de menuiserie. Un fond de tiroir est ajusté par ce procédé. La rainure G prend le nom de *feuillure;* on y introduit soit une languette H, soit simplement une planche ayant l'épaisseur de la feuillure.

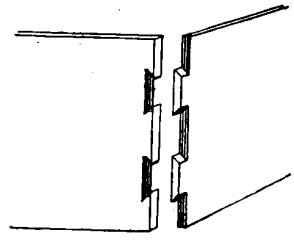


Fig. 18.

Assemblage à queue d'aronde (fig. 18). La figure indique la disposition de cet assemblage, dont on trouve un exemple dans tous les tiroirs.

L'amateur qui entreprendra de construire quelques petits meubles, des coffrets, des tables, etc., aura souvent à pratiquer les assemblages que je viens de décrire, et ce travail lui deviendra vite familier s'il y met de la patience, de la volonté et surtout s'il tient un compte rigoureux des prescriptions qui suivent :

1. Il faut d'abord bien dresser et bien unir le bois sur toutes ses faces.

2. On trace soigneusement les tenons, les mortaises, les queues d'aronde, etc. Les rainures, les feuillures et les languettes ne se tracent pas, l'outil les profile lui-même.

Pour les tenons et les mortaises, on trace avec l'équerre les lignes perpendiculaires à l'arête du bois, et avec le trusquin les lignes parallèles à cette arête. On veille à ce que, dans le tracé, la mortaise soit absolument égale au tenon.

3. On doit avoir soin, en creusant les mortaises à l'aide du bédane, de suivre le trait à l'intérieur et non à l'extérieur; car dans ce cas la mortaise serait trop large. Cette observation s'applique également au

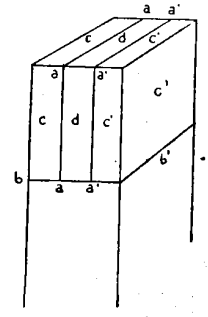


Fig. 19. — Détail de l'assemblage à enfourchement.

travail de la scie, qui sert à faire les tenons et les enfourchements.

4. Quand une mortaise doit traverser la pièce de part en part, on la dessine des deux côtés, et dès qu'on a atteint le milieu du bois en creusant, on attaque de l'autre côté.

5. Pour les enfourchements (fig. 19), on passe d'abord un trait de scie, suivant les lignes *a a a* et *a' a' a'*; puis, avec le bédane, on fait tomber la partie *d*, ce qui forme la fourche C (fig. 18). Le tenon se fait de même, mais on respecte la partie *d* et l'on passe un second trait de scie en *b* et *b'*, ce qui a pour résultat de faire tomber les parties *c c'*. Il reste alors au bout de la pièce de bois un tenon D (fig. 15), qui s'adapte rigoureusement dans la fourche.

6. Les queues d'aronde se pratiquent par un procédé analogue; l'équerre-onglet sert à les tracer.

7. Pour les feuillures, on emploie un outil spécial, le bouvet à feuillure. Son fonctionnement est le même que celui du bouvet d'assemblage à rainure et languette.

En résumé, tout le secret de ces assemblages consiste à bien tracer l'ouvrage, à procéder lentement et à suivre le trait du côté à évider.

Il vaudrait mieux, en thèse générale, faire du premier jet les parties entrantes trop larges, quitte à les retoucher ensuite, car si elles étaient trop minces, le mal serait sans remède.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

APPLICATIONS SCIENTIFIQUES

LA MORT PAR L'ÉLECTRICITÉ[1]

La loi de l'État de New-York qui, pour les exécutions capitales, remplace la pendaison par l'électricité, est aujourd'hui exécutoire, et les autorités s'occupent des moyens qui seront officiellement employés. Le *New-York Herald* donne à ce sujet les renseignements suivants :

L'Etat de New-York a député des savants au laboratoire d'Edison, dans le but de déterminer le courant nécessaire pour donner à l'homme une mort instantanée, sans que son corps soit brûlé ou lacéré. Le 12 mars, on a sacrifié un chien, un veau et un cheval; les expériences ont démontré que, pour obtenir la mort instantanée et sans douleur, il fallait employer un courant alternatif, les électrodes s'appliquant sur un point quelconque du corps, tête, bras, pieds, flancs ou colonne vertébrale.

Les expériences commencèrent vers trois heures de l'après-midi, dans un immense hangar situé à l'extrémité du laboratoire, en présence des savants délégués de l'État de New-York. Le courant électrique était amené par de très gros fils partant du laboratoire d'Edison.

Un gros chien fut la première victime. On appliqua l'un des électrodes à la patte droite de devant, l'autre près du cerveau. La force du courant fut alors mesurée et le circuit fermé; en un instant, le chien fut frappé à mort. Un courant de 600 volts lui avait donné la mort en 16 secondes. Un veau lui succéda; il fut amené sous le hangar et maintenu pendant qu'on disposait les fils, l'un à la base du cerveau, l'autre dans le voisinage du cœur. Le circuit resta fermé pendant 15 secondes, et le veau tomba foudroyé. Un gros chien devait être ensuite sacrifié; effrayé à l'aspect des gens qui l'entouraient, il résista, et on dut le traîner jusqu'au lieu du supplice. Arrivé là, il resta immobile, tremblant de tous ses membres, comme conscient de ce qui lui allait arriver. Les fils furent attachés, l'un au cœur, l'autre à une patte de derrière, et, en moins de temps qu'il n'en faut pour le dire, le pauvre animal fut délivré de toutes ses appréhensions.

On amena ensuite un cheval, auquel on fit la même toilette; un courant de quelques centaines de volts traversa le circuit, et le cadavre du quadrupède alla rejoindre ceux du veau et des chiens. Deux chiens de taille moyenne moururent ensuite pour la science, et trois veaux furent abattus d'une manière plus expéditive qu'à la boucherie.

Les expériences étaient finies et avaient enlevé tous les doutes sur la supériorité des courants alternatifs. Sur quels points du corps devront être appliqués les électrodes? MM. Harold, P. Brown et A.-E. Kennelly déclarent que les expériences n'ont pas été assez étudiées et discutées à ce point de vue pour qu'ils puissent donner leur opinion. La mort, dans tous les cas, quel qu'eût été le point d'application des électrodes, est survenue instantanément et sans souffrance.

La force du courant employé a varié de 100 à 1,000 volts; les changements du courant alternatif ont été de 180 à 300 par seconde, réduisant ainsi à néant les arguments de certains avocats des courants continus, qui affirmaient qu'un courant alternatif de 1,000 volts serait à peu près inoffensif et que, pour donner la mort, il faudrait de beaucoup dépasser 1,000 volts. La durée du courant a varié de 10 secondes à 25 secondes. Le corps de toutes les victimes était absolument intact de toute blessure, et les veaux furent renvoyés au boucher qui les avait amenés; leur viande a été vendue aux consommateurs, comme celle des autres animaux; elle serait même, paraît-il, un peu plus tendre.

(1) Voir les nos 45 et 63.

MÉTÉOROLOGIE

L'ABAISSEMENT

DE LA TEMPÉRATURE

L'abaissement de la température qui pendar tous les mois de cet hiver a sévi sur l'Europe entièr se continue. A Paris, l'année 1886 s'est montrée l gèrement au-dessous de la moyenne connue de 64 ar d'observations faites à l'Observatoire de Paris. E 1887, la différence a été considérable : 8° 8 au li de 10° 8, c'est-à-dire deux degrés entiers d'abaiss

ment pour la moyenne de l'année totale. Tous les mois de cette année 1887 sont au-dessous de la température normale, à l'exception de juin, qui est presque égal, et de juillet, qui est un peu supérieur. En 1888, même remarque. La température moyenne de l'année, à Paris, a été de 8°9 au lieu de 10°8, et *tous les mois* également sont au-dessous de la normale, à l'exception de novembre seulement.

L'année 1889 s'est ouverte dans le même sens. Mais comparons quelques chiffres, car ici, comme en bien des cas, il n'y a rien d'aussi précis : le thermomètre n'étant susceptible d'aucune impression nerveuse ni d'aucun jugement erroné.

Voici donc, comme documents intéressant non seulement l'agriculture et l'hygiène, mais encore un peu tout le monde, la comparaison des températures actuelles à la température normale que nous devrions avoir :

	Norm.	1887	Diff.	1888	Diff.
Janvier	2° 4	0°73	— 3°1	0°93	— 1°5
Février	4 5	2 23	— 2 3	0 09	— 4 6
Mars	6 4	3 53	— 2 9	3 83	— 2 6
Avril	10 1	8 24	— 1 9	7 47	— 2 6
Mai	14 2	11 40	— 2 8	13 33	— 0 9
Juin	17 2	17 31	+ 0 1	16 33	— 0 9
Juillet	18 9	19 39	+ 0 4	15 69	— 3 2
Août	18 5	16 94	— 1 6	16 35	— 2 2
Septembre	15 7	12 65	— 3 1	14 69	— 1 0
Octobre	11 3	6 72	— 4 6	7 61	— 3 7
Novembre	6 5	5 10	— 1 4	8 11	+ 1 6
Décembre	3 7	2 58	— 1 1	3 18	— 0 5
Moyenne ann.	10°78	8°81		8°95	

Ces chiffres en disent plus que toutes les phrases.

On peut objecter, il est vrai, que la différence n'est peut-être pas aussi grande qu'elle le paraît, parce que les observations de Paris sont maintenant faites à la campagne, aux environs de la capitale, au parc Saint-Maur, et qu'il y a fait plus frais en hiver qu'à l'Observatoire de Paris. Sans contredit, il y a là une cause de différence. Mais l'abaissement constaté de la température portant sur tous les mois de l'année indistinctement, il est bien certain que cette cause n'est pas suffisante pour l'expliquer. D'un autre côté, on peut encore objecter que la température normale prise pour la moyenne de Paris est la demi-somme des températures minima et maxima et doit être plus élevée que la moyenne des vingt-quatre heures de quelques dixièmes de degré. Mais ces deux causes réunies ne suffisent pas pour expliquer les différences signalées. Et la meilleure preuve, c'est que les observations faites ailleurs qu'à Paris conduisent aux mêmes résultats.

Ainsi, il en est absolument de même à Bruxelles. La température normale de cette ville est de 10°3. Eh bien! en 1887, elle a été de 9°1, et en 1888 de 8°9, le refroidissement se répartissant, comme ici, sur tous les mois de l'année à peu près.

Même observation pour Londres. La moyenne annuelle est de 49°7 Fahrenheit; or, la température a été de 47°6 en 1887, et de 47°8 en 1888.

Il en a été de même à Marseille. La température normale de cette ville est de 14°2, celle de 1887 a été de 13°1, et celle de 1884 de 13°5. A Antibes, dont la normale est de 14°5, on a eu pour 1887 13°9, et pour 1888 13°5.

Nous traversons donc, très certainement, une période de refroidissement qui sévit au midi comme au nord, et sur la Belgique et l'Angleterre comme sur la France.

Nous disions tout à l'heure que cette période se continue pendant l'année dans laquelle nous venons d'entrer.

En effet, la température de janvier a été de 1°1 (au lieu de 2° 4), celle de février a été de 2°5 au lieu de 4°5, et celle de mars a été de 4°4 au lieu de 6° 4. Il faudrait être absolument aveugle pour ne pas reconnaître un fait aussi palpable.

Cette variation dans notre climat nous intéresse assurément à plus d'un point de vue. Se continuera-t-elle? A quelle cause est elle-due?

Nous traversons actuellement une période de calme dans l'activité solaire. L'astre du jour qui, en certaines années, se montre couvert de taches, de tourbillons, d'orages, d'éruptions lançant dans son atmosphère incandescente des flammes de 100,000 kilomètres de hauteur qui retombent en pluies de feu sur l'océan solaire agité comme les vagues d'une mer en feu, cet astre immense aux rayons duquel la vie de notre planète est suspendue, est, en ce moment, dans une période de calme, d'inactivité, presque de sommeil. Existe-t-il une corrélation entre cet état du soleil et ce que nous observons sur la terre?

On pourrait d'autant mieux l'admettre que les orages magnifiques du soleil ont leur contre-coup sur la terre — à 148,000,000 de kilomètres de distance! et que les allures de l'aiguille aimantée, les perturbations des lignes télégraphiques, les aurores boréales, sont en correspondance absolument démontrée avec les manifestations de l'activité solaire, taches, protubérances, etc.

Cependant, nous ne pensons pas que la variation de climat que nous venons de signaler soit due au soleil, parce que l'astre du jour passe tous les onze ans par ce minimum, et que notre élément n'est pas passé tous les onze ans par une phase analogue, et parce que, tandis que nous observons en Europe cet abaissement de température, d'autres régions du globe, telles que l'Amérique du Sud, le Brésil, la République Argentine, viennent de passer, en décembre et janvier dernier (et leur solstice d'été), par des chaleurs excessives supérieures à leur normale moyenne.

Il s'agit donc plutôt ici d'une cause locale, quoique fort étendue, influençant probablement l'Europe entière. Et cette cause, c'est la prédominance du vent du nord.

En France, et sur la majeure partie de l'Europe, c'est le vent sud-ouest qui domine dans l'état normal de la distribution des températures. Il nous apporte les tiédeurs de l'atmosphère océanienne et nous donne un climat tempéré qui ferait immédiatement place à un clima sibérien si l'Atlantique était supprimé. Or, depuis trois ans, il semble qu'un courant du nord

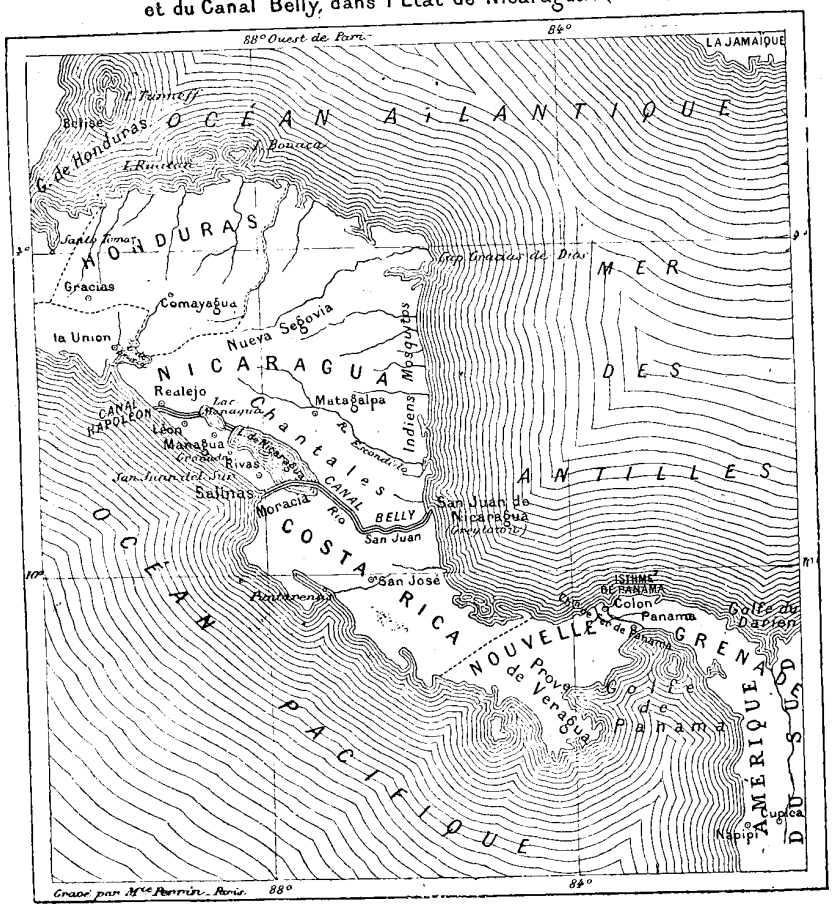
tende à se substituer à ce régime normal et bienfaisant.

Le printemps est aussi en retard cette année que l'an passé et qu'en 1887. Les bourgeons n'éclosent pas, la verdure semble attendre un ordre qui n'arrive pas, les oiseaux osent à peine préparer la place des nids futurs. Pourtant nous pouvons espérer que ni le soleil ni la terre n'accusent réellement de refroidissement, et qu'il n'y a là qu'une période transitoire, un courant à traverser, après lequel le beau soleil de France brillera de nouveau dans toute sa splendeur.

Camille FLAMMARION.

CARTE DE L'AMÉRIQUE CENTRALE

avec le tracé du Canal Napoléon
et du Canal Belly, dans l'Etat de Nicaragua. (1858)



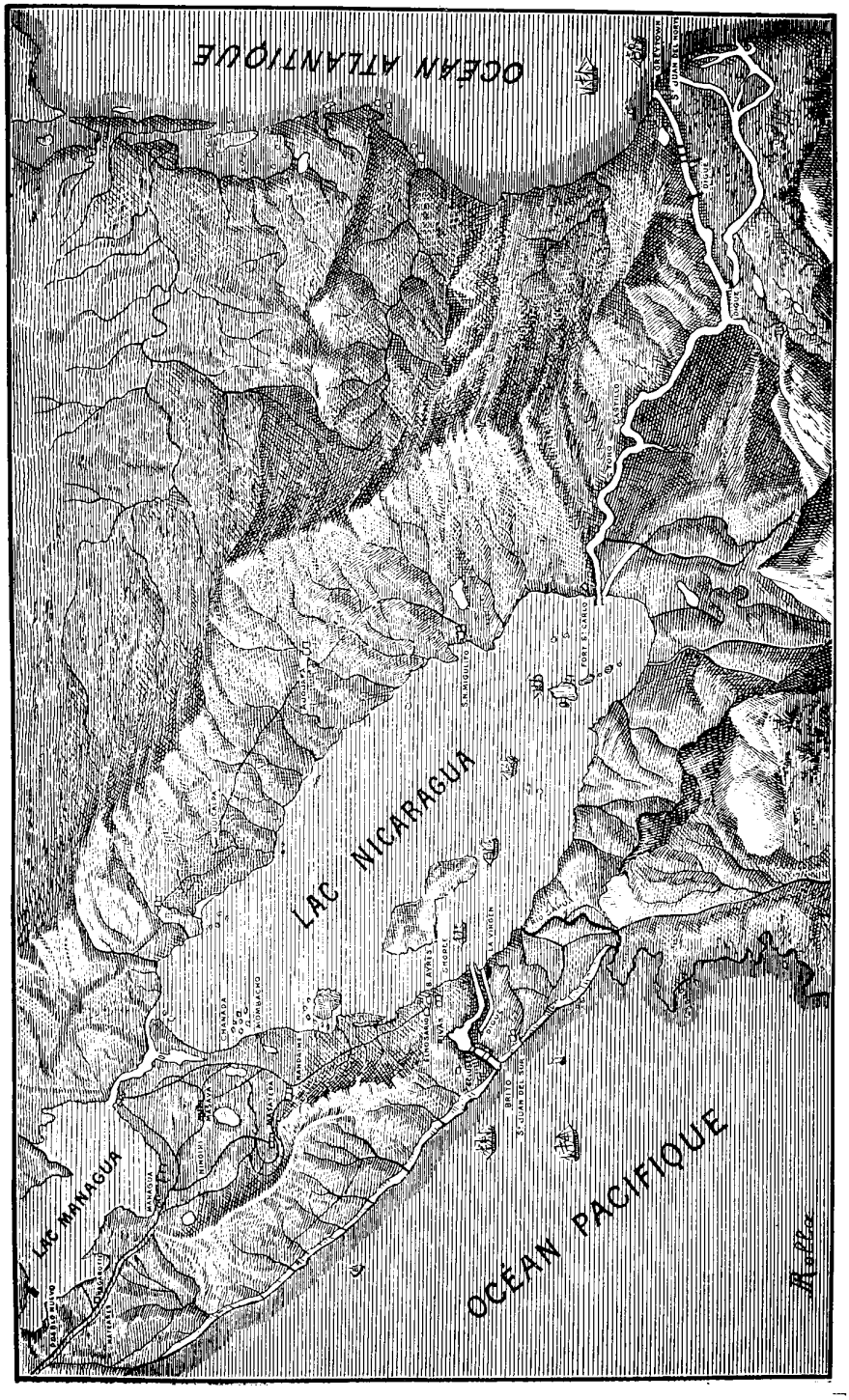
GÉNIE CIVIL

—

LE CANAL DU NICARAGUA

Si les Américains voient d'un mauvais œil le canal de Panama, œuvre française, ils ne sont cependant pas hostiles à un canal interocéanique, permettant aux vaisseaux de passer de l'Atlantique dans le Pacifique sans doubler le cap Horn. Aussi voyons-nous revenir le projet, déjà ancien, d'un canal empruntant le lac du Nicaragua pendant une partie de son parcours. Ici il ne s'agit plus d'un canal de niveau, comme devait l'être primitivement le canal de Panama, mais d'un canal à écluses. Voici quel est le dernier tracé présenté par M. H. C. Taylor, de la marine des Etats-Unis.

La distance totale à parcourir est de 272 kilomètres, dont 91 par lac et 135 par rivières ou bassins navigables; il reste donc à construire un canal long de 46 kilomètres. Le niveau du lac, qui servira de bief de partage, est à 38m,50 au-dessus du Pacifique



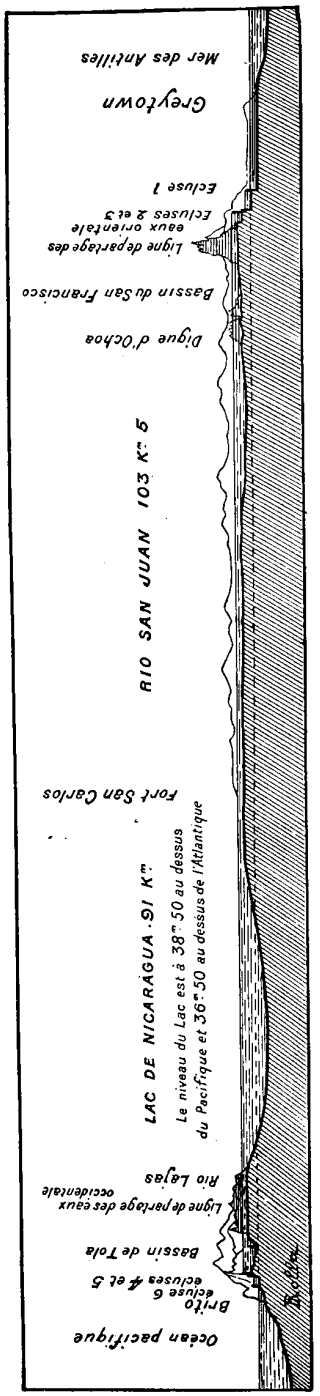
Le canal du Nicaragua. — Relief topographique de l'Amérique centrale, avec l'indication du tracé projeté.

et à 36m,50 au-dessus de l'Atlantique. Pour racheter cette différence de niveau, on construira six écluses, trois sur le versant oriental, trois sur le versant occidental. L'eau qui alimentera le canal sera fournie par le lac de Nicaragua, qui se déverse dans la mer des Antilles par le rio San-Juan, cette rivière, à la fin de la saison sèche ayant encore un débit de 27,500 mètres cubes, huit fois supérieur à celui qui sera nécessaire pour les éclusages. Le lit de la rivière sera creusé de façon à la rendre navigable pendant la plus grande partie de son cours.

Le canal reste au niveau moyen de la mer à Greytown pendant 20 kilomètres. Les navires rencontreront alors une écluse de 10m,30 de chute, au-dessus de laquelle se trouve un bassin long de 3km,2 formé par l'endiguement des eaux du rio Deseado. A l'extrémité de ce bassin sont les écluses 2 et 3, la première de 10 mètres, la seconde de 15 mètres de chute, qui permettront d'atteindre le niveau du rio San-Juan. La navigation se fera par le fleuve, le lac et le rio Lajas canalisé, sans écluses, jusqu'à environ 4km,8 de la côte du Pacifique. Là se rencontreront les écluses 4 et 5, d'une hauteur totale de chute de 28m,50, et l'écluse 6, de hauteur variable suivant la marée. Chaque écluse est longue de 216 mètres, large de 33 mètres et profonde de 10 mètres, permettant l'éclusage des plus grands navires.

D'un bout à l'autre le canal aura une profondeur de 10 mètres; dans les rochers sa largeur sera de 26 mètres au plafond comme au plan d'eau; dans la terre ordinaire, de 40 mètres au plafond et de 60 mètres au plan d'eau; enfin dans le sable et les terrains friables, de 60 mètres au plafond et de 120 mètres au plan d'eau.

Le travail de construction ne se bornera pas aux écluses, il faudra créer deux ports, l'un à Brito, sur le Pacifique, l'autre à Greytown, sur l'Atlantique, endiguer le rio San-Juan, de façon à maintenir les eaux du lac et de la rivière à un niveau constant et enfin construire des bassins artificiels à différents niveaux.



Le canal du Nicaragua. — Profil du canal projeté.

A Greytown, envahi par des bancs de sable, il suffira de construire une jetée et une digue pour avoir un bon port offrant un abri sûr aux vaisseaux. Greytown sera de plus le point terminus d'un chemin de fer qui suivra le canal d'un bout à l'autre. A Brito, il faudra creuser le port dans les alluvions du rio Grande et le protéger par des brise-lames des vagues de l'Océan. La digue du rio San-Juan aura 500 mètres de long et 22 mètres de haut, élevant les eaux du fleuve de 19 mètres. On évitera ainsi une écluse et des travaux de dragage. Du côté du Pacifique on élèvera une digue de 700 mètres de longueur sur 26 de hauteur le long du rio Grande; on submergera le Tola et la vallée supérieure du rio Grande, créant ainsi un bassin navigable. Il ne restera alors plus à creuser qu'un terrain de 13km,5 pour atteindre le lac de Nicaragua et de 4km,8 pour atteindre le Pacifique.

Comme nous le disions plus haut, il y a déjà eu plusieurs projets relatifs à ce canal et notamment en 1858 un projet français de M. Belly. Une longue bande de terrain avait même été concédée à M. Belly par les États de Costa-Rica et de Nicaragua par la *Convention de Rivas*. Le canal partait de Greytown et empruntait le rio San-Juan dans tout son parcours. Sept écluses élevaient les navires de l'océan Atlantique jusqu'au lac de Nicaragua. Le canal sortait du lac par le rio Sapoa et passait par le col de Salinas. La dénivellation de 38m,50 existant entre le niveau du lac et celui du Pacifique était rachetée par six écluses de 6m,40; le canal était établi au tirant d'eau de 8 mètres.

Ce projet avait été étudié par Thomé de Gamond, ingénieur qui s'était illustré par le beau projet d'un tunnel sous-marin entre l'Angleterre et la France; il fut au moment de recevoir son exécution. Malheureusement, les répu-

bliques de l'Amérique centrale étaient agitées par les révolutions politiques, et le projet du canal fut abandonné.

Enfin, parlons d'un projet du prince Louis Napoléon fait par lui alors qu'il était captif au château de Ham. Au mois d'avril 1846, M. Marcoletta, représentant du Nicaragua signait avec le prince un traité qui conférait à ce dernier tous les pouvoirs nécessaires pour organiser en Europe une Compagnie, destinée à ouvrir au commerce du monde une nouvelle route, sous le nom de *Canal Napoléon*.

Comme on a pu s'en rendre compte, le plan du prince fut en grande partie adopté par Félix Belly. Aujourd'hui les Américains reprennent le projet en le modifiant encore. Réussiront-ils mieux que leurs prédécesseurs? L'avenir nous l'apprendra.

L. BEAUVAL.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

—

L'EXPOSITION DE 1889

A VOL D'OISEAU

SUITE (1)

Le métal présente aussi cet avantage particulier; que la construction est amovible et qu'il permet, sans frais excessifs, le déplacement de la tour, dans le cas où, pour une cause quelconque, on jugerait utile de la transporter en un point de Paris autre que l'Exposition. La dépense de ce déplacement est évaluée, par M. Eiffel, à 600,000 ou 700,000 francs. D'ailleurs, M. Eiffel avait constaté que les deux solutions dans lesquelles on aurait pu employer la maçonnerie, soit en combinant la maçonnerie avec le fer, soit en employant la maçonnerie seule, donneraient des résultats inférieurs à l'emploi du fer seul, si elles n'étaient pas même tout à fait irréalisables. Les travaux d'édification commencèrent le 1er février 1887; ils étaient complètement achevés le 1er avril 1889.

Les escaliers à étages inclinés, et les paliers qui mènent de la base de la tour au premier étage (58 mètres), sont très doux. On y passe aisément trois de front. Du premier au second étage et au delà, il n'y avait plus de place pour une pareille installation, et M. Eiffel a employé des escaliers à vis dont chacun s'enroule autour d'un tuyau de fer d'un diamètre extérieur de $0^m,40$. Ces divers tuyaux sont maintenus verticalement par de solides traverses en fer reliées aux montants de 11 mètres en 11 mètres; les marches mesurent $0^m,60$ de largeur. Tous les 9 mètres, l'escalier s'incline pour regagner la verticale. Sur la première plate-forme s'élèvent quatre pavillons : une brasserie flamande, un restaurant russe, un bar anglo-américain et un cabaret Louis XIV, dont les caves se trouvent à 58 mètres au-dessus du sol. Quatre mille deux cents personnes pourront y dîner à l'aise. A 115 mètres, on arrive à la seconde plate-forme où sont installés des rouffs, des longues-vues, une cantine où les ouvriers ont pris leurs repas jusqu'à l'achèvement de la tour. De là, on a une vue admirable, et il semble que l'on ait sous les yeux comme un plan en relief de l'Exposition. A 200 mètres, nouvelle plate-forme, dite plancher intermédiaire. Les ascenseurs déposent les visiteurs exactement à $309^m,03$ au-dessus du niveau de la mer, et à $273^m,13$ au-dessus de la base de la constructions. On a lu, dans un précédent numéro, la description de la tour au delà de cette hauteur.

Les jardins du Trocadéro sont consacrés exclusivement à l'Exposition d'horticulture. On y voit le pavillon des Forêts, dont la façade est composée de panneaux constitués par la simple juxtaposition de bois non écorcés : chêne, hêtre, orme, acacia, mélèze, charme, frêne, cormier, merisier, en un mot toutes les essences qui viennent dans notre domaine forestier. Près de l'Aquarium, au bord d'une excavation dissimulée par des massifs de fleurs, le visiteur pourra prendre place dans une benne. Une légère trépidation lui donnera l'illusion de la descente dans quelque profond puits de mine; puis, de grands tableaux en trompe-l'œil passeront successivement sous ses yeux, lui montrant les égouts de Paris, les catacombes, les anciennes carrières de la capitale, une galerie de mines, bref tout le monde souterrain en raccourci. Comme le disait spirituellement, M. Charles Yriarte, c'est la tour Eiffel renversée.

(*à suivre.*) P. LEGRAND.

(1) Voir le n° 73.

RECETTES UTILES

POURQUOI ON FOULE LES SEMIS. — Vous avez vu des individus semer de petites graines au jardin et ensuite marcher dessus. Pourquoi cela? Vous allez le savoir :— La terre sur laquelle on sème a été bêchée la veille ou le jour même. L'air et le soleil qui y entrent aisément auraient bientôt enlevé toute l'humidité, et les graines ne germeraient et ne lèveraient peut-être pas. On foule donc la terre pour couper les chemins à l'air et au soleil, et aussi pour une autre raison que voici : la terre, dans ses profondeurs, touche à des sources, à des bassins, à des réservoirs, et l'eau de ces endroits souterrains tend toujours à monter vers la surface, comme l'huile d'une lampe tend à monter au-dessus de la mèche.

L'eau souterraine fait huile et la terre fait mèche. Or, l'eau s'arrête à la terre remuée comme s'arrête l'huile à la partie de la mèche que vous détordez. Fouler la terre remuée, c'est tordre la mèche et amener la fraîcheur jusqu'aux graines semées.

MORDANT POUR GRAVER SUR ACIER. — Faites dissoudre dans 150 grammes de vinaigre, 30 grammes de sulfate de cuivre, 8 grammes d'alun et 11 grammes de sel de cuisine, puis ajoutez 20 gouttes d'acide nitrique. Suivant qu'on laisse ce liquide agir plus ou moins longtemps sur l'acier, on peut ou bien le graver profondément, ou donner à sa surface une apparence givrée très ornementale.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES INSECTES RÉVÉLATEURS

SUITE (1)

Et ce malappris se gorgeait avec une lenteur calculée, se servait lui-même avec un sans-gêne révoltant, vidait la moitié d'un flacon et soufflait comme un phoque en rejetant la fumée des mes cigares. Puis, il me glissait en douceur les insinuations les plus hypocrites et les plus malveillantes : c'était par pure amitié qu'il prenait la peine de se déranger afin de me prévenir qu'un protêt était imminent et que la banque allait refuser ma signature. Je comprenais, et lorsque le vil coquin avait bien tourné le poignard dans la plaie et joui de mon abaissement, je laissais tomber de l'argent dans sa main tendue.

Un jour, Tiburce Juzans et Hector Tremont me surprirent au moment où je reconduisais Aristide Croupart en lui témoignant la plus entière déférence. Le savant jeta sur moi un regard interrogateur, mais mon aplomb et ma désinvolture écartèrent de son esprit les soupçons qui paraissaient s'y accrocher. Je me permis même quelques plaisanteries. L'huissier sourit et s'inclina jusqu'à terre, mais jamais je n'oublierai le regard vipérin qu'il me lança.

Quoi qu'il en soit, l'entomologie s'implantait de plus en plus dans ma maison et me gâtait un peu mon *home*, dont j'étais assez jaloux. Heureusement, ma fille montra pour cette science de meilleures dispositions que moi, et, soit qu'elle voulût capter le savant, soit qu'elle voulût complaire à son fiancé, elle fit des progrès assez rapides. Tiburce Juzans, du reste, était enchanté de trouver une élève aussi docile, et il ne lui ménageait ni les doctes dissertations, ni les expériences probantes.

— Vous vous figuriez donc, mademoiselle, disait-il emphatiquement, que l'origine des insectes était mystérieuse et que nul ne connaissait le secret de leur naissance? Les anciens ont partagé cette erreur. Pour eux, ces petits animaux provenaient spontanément des immondices du sol, des chairs corrompues des cadavres. Les qualités, ou mieux, les instincts des bestioles dérivaient de l'animal dont la dépouille leur avait donné le jour. Élien nous apprend que les abeilles provenant des entrailles du lion sont farouches, rebelles au travail, intraitables; celles qui naissent du mouton sont paresseuses, sans force, tandis que celles qui viennent des flancs du taureau sont vaillantes, laborieuses, obéissantes. Aristote et Théophraste tombent dans les mêmes erreurements et leurs observations aboutissent toujours à la génération spontanée. Le moyen âge ne découvrit rien. Enfin, un médecin italien, Redi, s'imagina que les vers qui fourmillent dans les viandes corrompues et qui donnent naissance à des mouches, proviennent des œufs déposés par les femelles. Voilà donc un naturaliste qui se donne la peine d'observer sérieusement et qui, du premier coup, surprend l'un des plus importants secrets de la nature. Ce qui vous prouve, mademoiselle, que beaucoup d'attention est nécessaire pour expliquer *ad aperturam libri*, les plus simples phénomènes.

Hélène approuvait, formulait brièvement quelques réflexions judicieuses et ne se lassait point d'écouter. Pour elle, Tiburce Juzans répéta les expériences de Redi.

Il prit des morceaux de viande, tantôt crue, tantôt cuite, et les plaça dans des terrines sans couvercle. Bientôt une odeur épouvantable empesta l'air de la basse-cour où étaient déposées les terrines. Fallait-il s'offusquer de ce que le nerf olfactif fût désagréablement impressionné? La belle affaire! Tiburce Juzans humait cet air vicié avec une âcre volupté et promenait son long nez sur les vases comme s'ils eussent contenu les fleurs les plus suaves et les plus odoriférantes.

Les chairs attirèrent un nombre incalculable de mouches dont j'eus le courage de constater la ponte. Quarante-huit heures s'étaient à peine écoulées que des larves innombrables grouillaient, se remuaient, se nourrissaient dans une putréfaction qui m'écœurait. C'étaient des *asticots*, cette manne des pêcheurs à la ligne. L'entomologiste ne craignit pas d'introduire ses doigts au milieu de cette vermine immonde. Forcément, il mit dans ma main une pincée de larves et les regarda presque avec attendrissement.

— Ne sentez-vous pas la chaleur qui se dégage de ces petits êtres? dit-il; cette constatation a été faite depuis longtemps par les fanatiques de l'hameçon.

J'éprouvais, en effet, une sensation de chaleur qui m'étonna, et qui me fut expliquée par la prodigieuse activité de la nutrition.

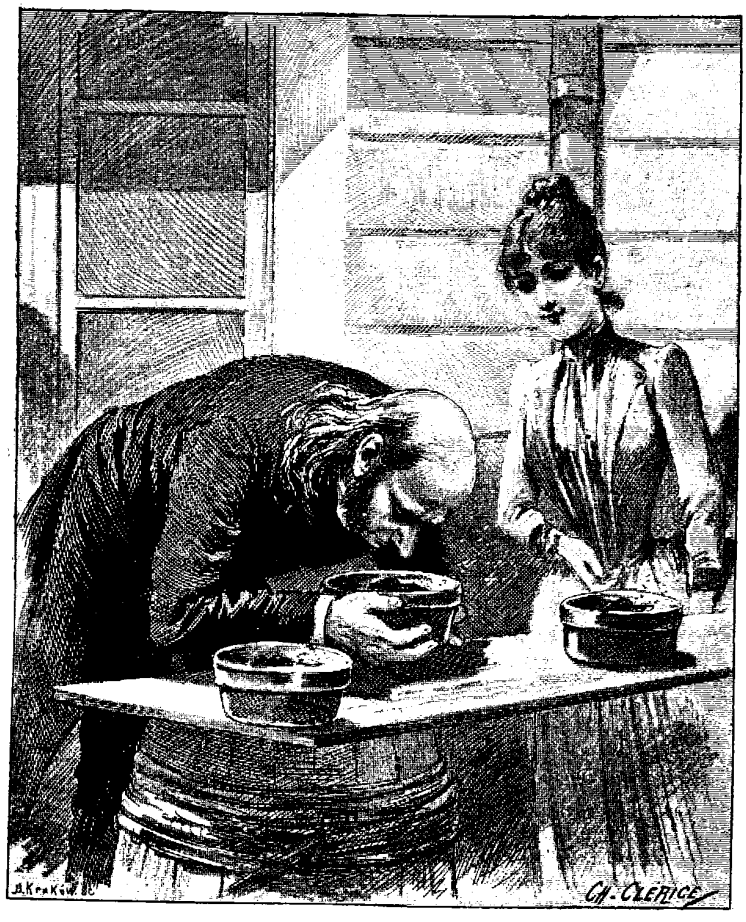
— Voyez, continua-t-il, voyez, admirez les étranges merveilles de ces vers charnus et blancs, composés de onze anneaux qui s'allongent et se raccourcissent, à la volonté de l'animal, quand il rentre les trois ou quatre premiers segments les uns dans les autres comme une lorgnette. Quoiqu'ils n'aient pas de pattes, ils marchent assez vite, par une sorte de reptation, à l'aide de deux crochets écailleux placés au devant de la bouche. Ces crochets servent aussi à l'alimentation; au repos ils sont cachés dans une gaine. Ces appendices nous apprennent que nous nous trouvons en présence de gourmands; voyons si le fait est exact.

Tiburce Juzans prit une terrine dans laquelle fourmillaient une centaine de larves.

— Ah! ah! mes gaillards, s'écria-t-il, nous ne nous sommes pas trompés sur votre compte. Ces vers n'ont pas plutôt quitté leurs œufs qu'ils cherchent à manger. Ils s'enfoncent à demi dans la viande et travaillent des mâchoires, pardon! des crochets, comme s'ils soupaient chez Lucullus. Ce sont de rudes mangeurs! Ils connaissent les parties les plus succulentes et respectent les fibres tendineuses. Pendant cet incessant repas, leur corps se couvre d'un mucus gluant qui amollit la chair et active rapide-

(1) Voir le n° 75.

ment sa décomposition. La quantité de nourriture absorbée est énorme relativement à leur grosseur, et pourtant ils ne rejettent jamais des déjections solides. Aussi leur croissance s'opère avec une étonnante rapidité, et l'on a calculé que les larves des mouches augmentent en vingt-quatre heures de cent cinquante à deux cent dix fois le poids initial. En quelques jours, elles acquièrent tout leur développement et perdent ensuite le formidable appétit qui les distinguait. Elles s'abritent dans quelque endroit obscur, principalement dans la terre, demeurent à l'état de nymphes un laps de temps plus ou moins long, selon la saison et la température, et deviennent enfin insectes parfaits. C'est après ces curieuses mé-



LES INSECTES RÉVÉLATEURS.
Tiburce Juzans promenait son long nez sur les vases... (p. 380, col. 2).

tamorphoses que naissent ces myriades de mouches que l'on aperçoit partout pendant l'été et parmi lesquelles on remarque principalement la mouche des maisons (*musca domestica*), la mouche bleue (*calliphora vomitoria*), la mouche vert doré (*lucilia cæsar*), la mouche noire chamarrée de blanc (*sarcophaga vivipara*), la mouche vert sombre avec duvet cendré (*musca carnifex*).

— Vraiment, tout cela est admirable, m'empressai-je d'interrompre pour échapper à une interminable nomenclature, car le terrible entomologiste avait une mémoire prodigieuse.

— Je le sais bien, répliqua-t-il avec humeur, mais votre approbation prouve que vous êtes encore un ignorant. Applaudit-on un acteur au milieu d'une tirade et un ténor au milieu d'une romance? Non, parbleu! On attend qu'ils aient fini. Ma parole d'honneur, les négociants et tous les manieurs d'argent ne s'intéressent qu'aux fluctuations de hausse ou de baisse que subissent le cours des marchandises et des titres précieusement enfermés dans leurs coffres-forts. Je ne vous ai encore rien dit de l'admirable structure de la mouche, de son œil composé de centaines de facettes, de ses pattes qui lui permettent de

marcher sur les surfaces les plus lisses, de sa trompe rétractile terminée par deux lèvres striées, et vous m'arrêtez !

Vous ai-je seulement appris que les mouches appartenaient à l'ordre des Diptères, famille des Arthéricères, tribu des Muscides divisée en neuf sections par Latreille et réduite à trois par Macquart qui sont : les Créophiles, les Anthomyzides et les Acalyptères ?

L'entomologiste parla longuement ainsi, et tout en nous annonçant à maintes reprises qu'il finissait, il ne nous fit grâce d'aucun détail, d'aucune particularité, nous infligeant la plus complète monographie de la mouche qui puisse s'entendre. Il nous menaça aussi de continuer les expériences de Redi, ou plutôt la contre-épreuve de la génération répugnante à laquelle il nous faisait assister. Heureusement, il se contenta de nous les expliquer.

— Le savant italien, reprit-il, plaça de nombreux morceaux de viande dans des boîtes recouvertes de toile à claire-voie afin d'empêcher les mouches de déposer leurs œufs. L'air corrompit les chairs, mais aucune larve ne s'y développa. Les femelles des mouches essayèrent de passer leur abdomen à travers les mailles du réseau pour pondre; leurs tentatives, souvent répétées, restèrent toujours vaines. Redi détruisit l'opinion alors en cours que le cadavre de l'homme et celui des bêtes ne sont pas la pâture des vers, si l'on prend la précaution de les ensevelir dans la terre, même à une médiocre profondeur.

Je ne sais pourquoi cette dernière observation me frappa et m'obséda pendant quelque temps.

— Que deviennent donc les cadavres ? demandai-je.

— Et parbleu, ils se putréfient et se décomposent sous l'action des agents chimiques que la terre contient toujours en grande abondance... à moins qu'on ne les embaume, qu'on ne les dessèche pour les transformer en momies.

— La décomposition est-elle lente ou rapide ?

— Cela dépend du milieu dans lequel se trouve le cadavre. La putréfaction est favorisée par une température de 20 à 30 degrés, par un peu d'humidité, et surtout par l'oxygène. Insensiblement, la matière subit une sorte de fermentation, encore mal expliquée, s'affaisse, se dissout, diminue de volume par l'évaporation des liquides et le dégagement des gaz parmi lesquels on remarque ordinairement l'azote, l'acide hydrosulfurique, l'ammoniaque, l'hydrogène, l'acide carbonique, l'acétate d'ammoniaque. Ensuite, il ne reste qu'un résidu fétide, une sorte de terreau composé surtout de sels alcalins et terreux, d'une substance grasse charbonneuse, d'une huile roussâtre et de plusieurs phosphates.

Et qu'il s'agisse du roi de la création, d'un modeste baudet ou d'un failli chien, c'est toujours la même chose. Au bout de quelques années, si nous admettons que le squelette soit complètement réduit en poussière, bien malin serait celui qui, prenant entre ses doigts quelques pincées du compost d'un charnier pourrait dire : ceci a été un homme ou bien un animal. Hamlet lui-même serait fort en peine de reconnaître la dépouille du pauvre Yorik.

— Brrr ! fis-je avec une frayeur simulée, ce que c'est que de nous !

— Et l'on s'étonne, continua le savant, qu'avec notre système d'inhumations il y ait des fièvres, des épidémies, des choléras ! Plutôt que d'ensevelir trop profondément les cadavres, je préférerais bien les laisser dévorer par des larves : car, ainsi que l'a dit Macquart, certains insectes semblent chargés de la salubrité publique. Telle est leur activité, leur fécondité et la succession rapide de leurs générations, que Linné a pu dire, sans trop d'hyperbole, que trois mouches consomment le cadavre d'un cheval aussi vite que le fait un lion.

— Putréfaction, inhumations, vers, cadavres... Dieu ! que c'est gai l'entomologie ! m'écriai-je.

Je crus que le savant allait me battre. Il me regarda de travers et m'apostropha de la sorte :

— Qu'y a-t-il de gai sur cette terre, môssieu l'homme d'affaires ? Est-ce le commerce, où voleurs et volés, exploiteurs et exploités s'ingénient à se tromper les uns les autres? Est-ce la politique?... Ah ! par exemple, les pantins sont nombreux dans cette partie, mais les croque-morts sont réellement gens folâtres à côté d'eux... Je préfère mes insectes; ils remplissent les missions qui leur sont dévolues ici-bas avec un entrain admirable, un dévouement absolu... et sans discours.

Le savant se retira furieux, me laissant bouche béante.

(*à suivre.*) A. Brown.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 avril 1889

— *Le nouveau phonographe de M. Edison.* Cette séance a vivement intéressé tous les assistants; elle a été à la fois descriptive et expérimentale. Le nouveau phonographe de M. Edison était là, sur le bureau, à côté de l'ancien modèle. Chacun pouvait comparer et apprécier les perfectionnements apportés par l'inventeur à ce merveilleux appareil. M. Janssen a d'abord fait ressortir les différences existant entre l'ancien phonographe et le nouveau, puis le colonel Gouraud, représentant d'Edison à Londres, a lu une notice substantielle sur l'appareil, ses applications et sa fabrication de plus en plus considérable.

Dans l'ancien phonographe, les paroles étaient inscrites sur une feuille cylindrique en étain, et ne pouvaient être reproduites que cinq ou six fois en s'affaiblissant progressivement. Avec le nouvel appareil, les paroles, les sons musicaux d'un instrument, avec ou sans accompagnement de la voix, tout un orchestre, sont enregistrés sur un cylindre de cire et peuvent être reproduits cinq à six mille fois, c'est-à-dire indéfiniment, sans altération. A cette modification principale, il faut en ajouter une autre fort avantageuse : le mouvement n'est plus donné au cylindre enregistreur au moyen d'une manivelle tournée à la main, mais ce mouvement est imprimé aux membranes

et aux styles par l'électricité, et possède ainsi une régularité parfaite et une vitesse dépendant de la volonté de l'expérimentateur; on peut arrêter la marche où l'on veut et recommencer une phrase autant de fois que cela est jugé nécessaire. Lorsque l'instrument parle, armé du porte-voix, les sons ont encore une expression nasillarde; mais cette imperfection disparaît complètement au moyen de tuyaux acoustiques qu'on introduit dans les oreilles et dont le nombre est suffisant pour permettre à plusieurs personnes d'entendre en même temps. Les sons conservent leur intensité, les intonations de la voix sont perçues exactement avec leur timbre naturel. Nous avons entendu la *Marseillaise*, chantée par Gounod, avec accompagnement de piano, l'*Ave Maria*, du même compositeur. L'instrument a répété les paroles suivantes de M. Gouraud, enregistrées sous nos yeux, avec l'accent et l'intonation exactes donnés par la bouche :

« Mon premier devoir, monsieur le président, est de vous remercier de l'honneur que vous m'avez fait en m'invitant à présenter pour la première fois, en France, devant l'Académie des sciences, la dernière production du génie de mon compatriote et collègue M. Edison, et vous aussi, messieurs, du bon accueil que vous m'avez fait par votre présence. »

Ces épreuves ont excité l'admiration de toutes les personnes présentes, dont l'attention a été attirée ensuite sur le récit d'une expérience faite entre New-York et Philadelphie (140 kilomètres de distance) : une conférence et un concert ont été transmis de la première de ces villes à la seconde, au moyen de la combinaison du phonographe avec le téléphone-transmetteur et le téléphone-motographe.

Tous les matins, M. Gouraud reçoit une missive parlante ou phonogramme, qui lui raconte ce qui se passe chez lui. Il a pu, a-t-il dit, entendre la dernière à une distance de 3 mètres, sans en perdre un seul mot.

Quant aux applications du nouveau phonographe, elles peuvent se résumer ainsi :

1° On peut dicter la correspondance et la faire transcrire à loisir; on peut la faire transcrire par la machine à écrire ou la faire imprimer directement. 2° On peut transmettre sa voix par la poste au moyen du phonogramme. La voix de celui qui parle s'entend avec ses propres inflexions. 3° Les hommes d'Etat, les avocats, les prédicateurs et l'orateur peuvent étudier leurs discours, ayant l'avantage inappréciable d'enregistrer leurs idées au fur et à mesure qu'elles se présentent, avec une rapidité que l'articulation seule peut égaler; ils peuvent surtout s'entendre parler comme les autres les entendent. Les acteurs, les chanteurs peuvent répéter leur rôle, afin de corriger leur articulation et leur prononciation. Les journalistes peuvent parler, au lieu d'écrire, leurs articles et les faire imprimer directement. La voix des hommes célèbres peut être conservée indéfiniment, aussi bien que les derniers adieux d'un mourant ou les paroles d'un parent que l'on aime.

L'audition phonographique du programme suivant a été donné :

Paroles de M. Janssen à M. Edison; paroles de M. Berger au même; messages des correspondants de quelques journaux français à Londres, adressés à leur éditeur. Quelques mots en français, anglais, espagnol, italien, hollandais, grec, latin, syriaque, turc, hébreu, arabe. La *Marseillaise*, jouée par la musique militaire des gardes de la reine; *Hail Columbia*, jouée par la même musique; marche du régiment; duo de piano et cornet à piston, musique de Gounod; duo de cornets à piston; *Ave Maria* de Gounod, chanté et accompagné par lui-même.

— *Les dommages causés à l'agriculture par le hanneton et sa larve et les mesures prises pour la destruction de cet insecte* font l'objet d'un mémoire lu par M. Reiset. Les observations et les résultats obtenus par ce savant embrassent une période de vingt-deux ans. 1,424,000 kilogrammes de mans et 780,456 kilogrammes de hannetons ont été détruits. Pendant la culture des terres, l'emploi de l'extirpateur et de la herse, alors que les larves se présentent à fleur de terre, a donné d'excellents résultats. M. Reiset préconise l'emploi de la naphtaline. Dans une futaille, à couvercle mobile, on mélangera 50 kilogrammes de hannetons, couches par couches, avec 5 ou 6 kilogrammes de naphtaline. La mort des insectes est rapide. Ce produit brut est fourni, au prix de 6 à 8 francs pour 100 kilogrammes, par la Compagnie parisienne du gaz.

L'asphyxie et la mort des hannetons par submersion dans l'eau ne sont bien constatés qu'après cinq jours écoulés.

En ce qui concerne son exploitation rurale, qui s'étend sur 190 hectares, M. Reiset déclare que, depuis 1871, ses récoltes sur 162 hectares de terre, en labour, n'ont éprouvé aucun préjudice sérieux qui puisse être attribué aux mans ou vers blancs, larves du hanneton. Il est vrai que, pendant six ans, la destruction des hannetons et des mans a été chaudement poursuivie.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Le canal de la Baltique a la mer du Nord. — L'administration de la marine allemande se propose, après l'achèvement du canal maritime reliant la mer Baltique à la mer du Nord, de faire du port de Cuxhaven une station militaire pour la mer du Nord. En ce qui concerne les travaux exécutés à l'entrée du canal maritime, on annonce que la construction de l'énorme écluse, près de Brunsbüttel, va être commencée vers la mi-mai et sera terminée le 1er avril 1890. Ce sera la plus grande écluse existant en Europe. La quantité de terre qu'il y aura lieu de déplacer pour le creusement de l'écluse sera de 220,000 mètres cubes.

L'éclairage électrique de la gare Saint-Lazare. — La magnifique gare de la Compagnie de l'Ouest va enfin recevoir l'éclairage que réclamaient son importance et sa situation au moment de l'Exposition.

D'ici peu, on va éclairer à l'électricité les grands espaces livrés au public, savoir : les deux cours de la rue de Rome et de la rue d'Amsterdam, et la rue intérieure qui les réunit, les vestibules et sous-sols établis au niveau des cours et de la rue intérieure, la grande salle des Pas-Perdus du premier étage, les salles d'attente, les quais et les voies de la gare jusqu'au pont de l'Europe, les salles de bagages et la cour d'arrivée des grandes lignes.

La Société Cance a commencé les travaux, et l'inauguration aura lieu en juin prochain :

L'ensemble de l'éclairage comprendra :

100 lampes à incandescence de 10 ou 16 bougies de l'Étoile, à 5 à la livre;

150 lampes à arc de 40 carcels environ, c'est-à-dire d'un pouvoir éclairant au moins triple d'un bec dit du 4 Septembre, consommant 1,200 litres de gaz à l'heure;

10 lampes à arc de 25 carcels environ, d'une intensité au moins double de celle du même bec.

L'éclairage des quais et des halles sera fait au moyen des lampes à arc, dont les régulateurs, système Cance, sont employés notamment à la Compagnie de l'Est, au Bon Marché et à l'Eldorado.

Les salles réservées au public seront éclairées par des lampes à incandescence.

Les moteurs et les dynamos seront installés près du tunnel, sous le boulevard des Batignolles.

La force motrice sera fournie par trois machines à vapeur, système Lecouteux et Garnier, développant ensemble 420 chevaux-vapeur. Elles formeront trois groupes, dont deux à travail constant et un de secours.

L'électricité sera produite par six dynamos Gramme, divisés en trois groupes de deux, commandés chacun par un moteur à vapeur.

En service courant, on utilisera deux groupes de dynamos produisant une force électromotrice de 90 volts, à une intensité de 400 ampères. Les deux machines de réserve pourront donner 450 ampères pour 95 volts.

Alors que l'éclairage électrique par incandescence n'était pas encore arrivé au degré de perfectionnement qu'il a atteint aujourd'hui, on avait déjà essayé, en septembre 1882, d'éclairer l'ancienne gare à l'électricité. A cet effet, 48 lampes Edison avaient été réparties dans la salle des Pas-Perdus de la grande ligne, remplaçant ainsi les 23 appareils à gaz de cette salle; mais les résultats avaient été peu satisfaisants : le rendement n'était pas économique, et il se produisait des extinctions fréquentes, par suite de défauts de fabrication dans les lampes; aussi cet essai avait-il été abandonné.

Louis CARON.

L'ERGOSTÉRINE. — L'ergostérine a pour formule $C^{31}H^{40}O^{2}$. Elle s'oxyde légèrement à l'air, elle se colore alors et répand une vague odeur. Elle n'est pas attaquée par les solutions alcalines concentrées. Comme la cholestérine, c'est un alcool monoatomique. Avec l'acide azotique, l'acide chlorhydrique, le chlorure de fer, elle donne les mêmes réactions que la cholestérine. Mais elle se dissout complètement dans l'acide sulfurique, et le chloroforme ajouté au mélange reste incolore.

LA MINE DE SEL DU KANSAS. — Il y a environ dix-huit mois en creusant un puits, à Hutchinson, pour exploiter une nappe de pétrole, les machines traversèrent une couche de sel d'environ 130 mètres. L'huile minérale fut trouvée un peu au-dessous, malheureusement la nappe souterraine n'était pas suffisante pour rémunérer une exploitation régulière; on songea alors à tirer profit de la mine de sel rencontrée à 116 mètres du sol. Des sondages furent pratiqués dans la contrée et montrèrent que la couche de sel, épaisse de 130 mètres, comme nous l'avons dit, s'étendait sur une longueur de plus de 450 kilomètres, et sur une largeur d'environ 38 kilomètres; c'était du sel gemme de la plus belle qualité.

Aussitôt les démarches furent faites pour pouvoir utiliser un si vaste dépôt et aujourd'hui huit compagnies se sont montées à Hutchinson pour l'exploitation de la mine, sans compter celles qui se sont établies à Sterling, Huthony et autres villes du Kansas.

Le sel n'est pas obtenu au moyen de puits et de galeries de mines, bien qu'on prépare tout pour recourir à ce moyen. Présentement on opère d'une autre façon, on creuse un puits dans la couche de sel, et dans ce puits on introduit un double tuyau. Dans le tube intérieur on refoule l'eau qui se sature de sel; puis cette eau passe entre le tube intérieur et le tube extérieur et remonte jusqu'à la surface du sol. L'eau ainsi chargée de sel est alors évaporée à l'air libre dans d'immenses bassines. L'une d'elles mesure 26 mètres de long sur 10 de large. Le feu est allumé sous les bassines, mais il faut très peu de combustible, l'eau étant absolument saturée. Après évaporation de l'eau, le sel qui s'est déposé au fond et sur les bords de la cuve est recueilli, séché, mis en baril et expédié.

LES PROGRÈS DE L'HIPPOPHAGIE. — Dans l'une des dernières séances de la Société d'acclimatation, M. Decroix a mis l'assemblée au courant des progrès de l'hippophagie. Dans le département de la Seine, il n'existe pas moins de cent trente-deux boucheries de viande de cheval fournissant à bon marché une viande saine et nourrissante aux populations ouvrières qui, maintenant, savent l'apprécier. M. Decroix a rappelé les efforts d'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire pour vaincre le préjugé qui s'opposait alors à ce que la viande de cheval fût régulièrement consommée.

TREMBLEMENT DE TERRE EN GRÈCE. — De fortes secousses de tremblement de terre dans la direction de l'est à l'ouest ont été ressenties à Athènes et ont causé dans toute la capitale une vive émotion.

Correspondance.

Un Constantinopolitain. — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

M. G. F. — Écrivez à M. Laurent, qui vous fournira les renseignements.

M. ÉMILE DE PRESSAC. — *Magnétisme et Hypnotisme*, par Cullère, chez J.-B. Baillière, 19, rue Hautefeuille.

M. ÉDOUARD VERGNE, *à Arras*. — Écrivez à M. Clément, 20, rue Brunel.

N° 4889. — Demandez le programme chez Delalain, 56, rue des Écoles.

M. R. C. 15. — 1° Écrivez au ministère de l'Intérieur, bureau des brevets. 2° L'annuité est de 100 francs.

M. L. P. D., *à Bordeaux*. — Le *Dictionnaire d'Électricité* de M. Dumont est envoyé franco par la librairie Larousse, 19, rue Montparnasse, contre un mandat-poste de 35 francs.

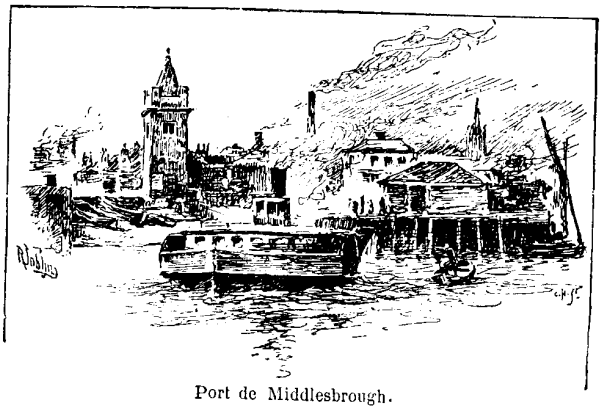
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. Vve P. LAROUSSE et Cie, rue Montparnasse, 19.

VARIÉTÉS

LA VILLE DU FER ET SES HABITANTS

Il n'y a pas soixante ans, un fermier des bords du Tees recevait à sa table hospitalière un habitant d'une ville voisine. Le convive dit à son hôte que les quakers de Darlington voulaient acheter sa ferme pour y bâtir une ville. Le fermier fut incrédule et ajouta que vraisemblablement on n'en ferait qu'une auberge. C'était une terre solitaire près de la rivière « dont le silence et la solitude n'étaient troublés que par les cris des phoques à tête grise » ou les femmes qui venaient pêcher la crevette sur le rivage. Mais sur ce morceau de terre s'est bâti une ville qui se développa rapidement, dont les produits pénètrent dans toutes les parties du monde, dont le marché fait aujourd'hui le prix du fer, dont les habitants, — venus de tous les coins du globe, — ont l'énergie, le courage, la persévérance, et qui croient à l'avenir de la ville qu'ils habitent.



Port de Middlesbrough.

En 1830, une société, « les Propriétaires de Middlesbrough », acheta 480 acres de terre, terre de culture et de marais salants, sur les bords du Tees, et la ville de Middlesbrough en sortit. La première maison construite, une modeste ferme, porte sur ses murs une plaque où est relaté ce fait. Le chemin de fer vint jusqu'au village, un dépôt houiller y fut établi, et la nouvelle ville commença à vivre, il y a cinquante-sept ans, comme petit port d'embarquement du charbon. La ville luttait, embarquant son charbon, construisant ses rues, fabriquant des poteries, travaillant comme elle pouvait. Elle eut de petits bateaux à vapeur, les envoya vers les grands ports, éleva des fabriques de machines, construisit une halle, puis une fonderie; elle fit le commerce du charbon, du combustible, des poteries et des machines; elle lamina son fer, et un de ses contremaîtres découvrit un roc de minerai, gisant à 5 ou 6 mètres du sol. A partir du 8 juin 1850, les progrès de Middlesbrough ont été merveilleux. Elle a tiré annuellement des collines et des vallées de Cleveland des millions de tonnes de minerai; elle a construit dans son enceinte une quarantaine d'immenses fonderies et, tout autour, d'autres sont en construction. Des manufactures pour laminer, travailler l'acier, fabriquer des machines, se sont élevées à l'envi. La ville a fait rayonner ses rues qui, partant de la rivière, s'étendent au sud, à l'est, à l'ouest. Trois ans après la découverte des mines de Cleveland, la ville avait pris corps; l'année suivante, on répandit dans la ville les eaux d'une source qui depuis a rapporté 1 million de livres sterling en distribuant ses eaux aux villes des bords du Tees; et pas à pas, à mesure que les demandes de fer augmentaient, croissaient aussi le travail de la ville du



Les hauts fourneaux vus du fleuve.



Marché de Middlesbrough.

Yorkshire, sa richesse, son extension, sa population, et tous les indices de la vie, de l'énergie et du courage. Il y a un quart de siècle, le chancelier du jour, M. Gladstone, la visita ; elle était encore si petite qu'un des premiers journalistes de Londres l'ignorait complètement, et s'étonnait que le chancelier visitât un endroit si obscur : « Mais, dit M. Gladstone, ce bourg remarquable est le plus jeune enfant de l'entreprise anglaise... C'est un enfant, mais un enfant Hercule. »

La prédiction du chancelier s'est réalisée. La population de la ville du fer s'est augmentée chaque année d'un millier d'habitants; et les petits villages qui s'étaient construits tout autour, depuis qu'un sang de fer est entré dans leurs veines, sont devenus de grandes villes. La ville possède aujourd'hui une Bourse, un parc, des églises, des chapelles, un palais pour la municipalité, des hôpitaux ; tout cela s'est construit en moins d'un quart de siècle.



Le laminage.

Pour bien voir Middlesbrough, il faut l'examiner de la rivière. Le jour, les bateaux marchent à travers les nuages de fumée sortis des cheminées, forges et hauts fourneaux qui bordent les rives du fleuve, dont les eaux sont noircies par les déchets d'usines. Au nord, sont les fabriques de sel de South Durham, d'où l'on extrait chaque semaine 3,000 tonnes de sel à 300 mètres au-dessous de la surface de la mer. Au sud les rives sont flanquées de hauts fourneaux, convertisseurs, fonderies et autres accessoires du travail du fer; sur les rails du chemin de fer roulent en grondant les wagons de charbon et de coke, de minerai, de fer et d'acier; puis la ville étend ses rues, avec ses tourelles et ses clochers.

La nuit la scène change, le fleuve roule ses eaux noires le long d'une rive où de longues coulées de scories viennent se solidifier à son contact; d'immenses cheminées noircies élèvent vers le ciel leurs cimes, d'où s'échappent de temps à autre de longues langues de feu, qui de leur rougeoiement sinistre éclairent le pays d'alentour ; le fer en plaques ou barres rougies au feu des forges envoie ses rayons sur l'eau sombre ; sur le sol serpentent des ruisseaux de feu blancs et livides : c'est le métal fondu coulant dans ses rigoles ; enfin, les convertisseurs Bessemer parsèment la nuit de milliers d'étincelles brillantes, dont l'éclat éblouit les yeux. Ceux qui ont créé Middlesbrough sont des travailleurs venus de tous les coins du globe. L'ouvrier arrivé pauvre dans la ville y a fait sa fortune et retombera peut-être demain dans la misère, entraîné par le courant des affaires. Le marché regorge de gens achetant, vendant du charbon, du minerai, du fer. Le samedi, le travail cesse, la population se repose et, le soir, les rues éclairées au gaz rougeoient encore du feu des hauts fourneaux, qui ne s'éteint jamais.

L. Beauval.

CHIMIE AGRICOLE

COMMENT ON DÉTERMINE

LA RICHESSE D'UNE BETTERAVE

A SUCRE

Depuis 1747, époque à laquelle le chimiste allemand Margraff attira le premier l'attention sur la richesse saccharine de la racine de betterave, la culture de cette plante a été l'objet de soins minutieux et de perfectionnements incessants qui s'accentuent encore tous les jours davantage. C'est au point, que lorsqu'on consulte les statistiques de la production sucrière en Europe, on a peine à se figurer qu'on ait jamais pu se passer du sucre de betterave.

C'est ainsi qu'en France seulement on fabrique, année moyenne, près de 500,000 tonnes de sucre de betterave.

Or, non seulement l'étendue cultivée en betteraves sucrières va tous les jours en augmentant dans notre pays, mais encore les racines qu'on produit aujourd'hui sont beaucoup plus riches que celles qu'on produisait il y a une dizaine d'années seulement. Avant 1884, les marchés entre cultivateurs et fabricants de sucre se faisaient au poids, le poids brut des betteraves entrant seul en ligne de compte; la richesse saccharine n'avait pas à intervenir et les fabricants de sucre s'arrangeaient comme ils pouvaient. Aujourd'hui, sous le régime de la nouvelle législation (loi du 29 juillet 1884) les betteraves se payent d'après leur densité, c'est-à-dire d'après leur richesse en sucre, car on a trouvé une relation constante entre la densité du jus d'une betterave et sa teneur en sucre.

Donc, la récolte étant faite, le fabricant prélève dans le champ du cultivateur un certain nombre de betteraves dont il fait l'analyse, et les betteraves sont ensuite payées au cultivateur, d'autant plus chères que leur jus a une densité plus forte; de cette manière, agriculteur et fabricant y trouvent leur intérêt, et la transaction est de ce fait, on le comprend sans peine, plus équitable. Par suite de cette législation nouvelle, la culture de la betterave à sucre, devait forcément faire des progrès, l'agriculteur étant pour ainsi dire forcé de faire de la betterave riche. Comment est-on parvenu à produire ces betteraves *riches*, c'est-à-dire ayant un jus ne dosant pas moins de 13 à 14 pour 100 de sucre?

1° Par le choix des variétés riches et le semis de graines sélectionnées provenant de betteraves fortement saccharifères.

2° Par une culture perfectionnée dans ses moindres détails (préparation du sol, assolement convenable, engrais appropriés, soins pendant le végétation, etc.).

Mais ici se pose une autre question : cultivateurs et sucriers, ont-il vraiment, *les uns et les autres*, un intérêt réel, à faire de la betterave riche? Sous ce rapport, l'unanimité est complète et voici pourquoi :

D'abord, avec la betterave riche, on diminue indirectement les frais de fabrication et par suite les prix de revient du sucre en abaissant ces frais d'environ 20 francs aux 1,000 kilogrammes de betteraves.

De plus, il n'y a que la betterave riche qui puisse largement bénéficier des avantages de la loi nouvelle, aux termes de laquelle l'impôt sur le sucre est payé à la quantité de betteraves traitées; que la betterave soit riche ou pauvre, l'impôt n'en reste pas moins toujours le même, soit 25 francs par 1,000 kilogrammes de betteraves rendant 5 pour 100.

Enfin, la betterave riche en sucre, épuise moins le sol en azote et en sels minéraux. En effet, une betterave riche à 15 pour 100 de sucre n'enlève guère au sol que 4 pour 100 de sels divers par 100 kilogrammes de sucre, tandis qu'une betterave ne titrant que 10 en enlève 7 kilogrammes. M. Leloup, fabricant de sucre dans le Pas-de-Calais, a particulièrement étudié cette question et il a trouvé que plus une betterave est riche en sucre, moins elle renferme de sels alcalins, ce qui confirme bien ce qui précède. Voici quelques chiffres trouvés par cet habile expérimentateur :

Richesse en sucre.	Sels alcalins p. 100 de sucre.
14,17	3,18
11,12	5,89
9,16	8,21

En raison même de ce fait que les contrats de vente de betteraves sont passés sur la base de la densité, les cultivateurs ont grand intérêt à se rendre compte par eux-mêmes de la densité de leurs betteraves. Ils peuvent ainsi s'assurer si les fabricants de sucre et les distillateurs leur donnent bien exactement ce qui leur est dû

Or, cette opération est d'une extrême simplicité, elle ne demande qu'un peu de soins et un nombre très restreint d'instruments, d'ailleurs très faciles à se procurer et d'un prix insignifiant.

Mais, voyons tout d'abord, sur quelle théorie repose la méthode d'appréciation dont il s'agit.

Une betterave est dite riche si son jus dose au moins 13 à 14 pour 100 de sucre, c'est-à-dire si sa densité est d'environ 1,065.

Dire qu'un jus a une densité de 1,065, c'est dire qu'un litre d'eau pesant 1,000 grammes, un litre de jus pèse 65 grammes de plus ou 1,065 grammes.

La densité d'un jus augmentant avec la quantité de sucre qu'il contient, en multipliant les deux derniers chiffres de la densité par 2,2 et en retranchant 1 du produit, on obtient, pour les variétés riches, et avec une approximation suffisante dans la pratique, la quantité de sucre que contient un jus. Un exemple fixera mieux les idées. Un jus ayant une densité de 1,065, en multipliant 65 par 2,2 on a $65 \times 2,2 = 14,30$. Ce jus renferme donc 14,30 pour 100 de sucre environ, et la betterave dont il provient en contient environ 1 de moins, ou 13,30 de son poids.

Donc, le point essentiel, c'est d'obtenir le jus de betterave bien pur et d'en prendre bien exactement la densité. Voici la manière de procéder :

On prélève un lot de dix ou quinze betteraves, on les lave soigneusement, pour les débarrasser de la terre et des débris qui pourraient les souiller, on coupe ensuite le collet avec les feuilles, et les racines sont coupées longitudinalement en quatre parties. On prend un quart de chaque betterave, et on les râpe avec une râpe quelconque bien propre et solide; on obtient ainsi une pulpe qui est mise dans un linge bien propre et qu'on soumet à l'action d'une presse énergique. Il s'écoule un jus brunâtre que l'on met dans une éprouvette à pied; cette éprouvette est elle-même placée dans une assiette creuse, car il faut la faire déborder pour éviter la production de la mousse qui gênerait la lecture. Ceci fait, et sans perdre de temps, car le jus de betterave s'altère très promptement à l'air, on y plonge un aréomètre spécial, un *densimètre*, dont le prix ne dépasse pas 5 francs en général; au point où l'instrument affleure, on fait la lecture en ayant soin de placer l'œil sur la même ligne que le niveau du liquide dans l'éprouvette. La densité est prise par rapport à l'eau et le jus marque entre 1,1035 et 1,1091. On doit faire cette opération dans une pièce dont la température soit moyenne, c'est-à-dire voisine de 15°; autrement, il y aurait à faire une correction qui compliquerait un tant soit peu les calculs et qu'il vaut mieux éviter.

Dans la pratique courante, pour abréger, on désigne la densité par les deux derniers chiffres, qu'on sépare par une virgule; c'est ainsi qu'au lieu de dire qu'un jus marque 1,1068, on dira qu'il marque 6,8 et on aura pour la richesse :

$$6,8 \times 2,2 = 14,96 - 1 = 13,96.$$

Mais il convient de faire remarquer que pour déterminer ainsi la densité, il faut opérer sur une certaine quantité de jus, car lorsqu'on presse la pulpe obtenue par le râpage, le jus qui passe le premier est plus riche en sucre que le suivant; d'ailleurs plus la pres-

sion augmente plus le jus s'appauvrit. Ainsi M. Ladureau, chimiste du laboratoire central agricole, a obtenu les densités suivantes avec différentes pressions évaluées en atmosphères :

Atmosphères.....	5	50	100
Densités	6,5	6,1	5,5

La conséquence pratique de cette remarque a son importance. En effet, dans les laboratoires où l'on ne dispose pas de moyens de pression suffisamment énergiques, les densités obtenues sont toujours supérieures à la réalité de 1, 2 ou 3 dixièmes de degrés. Or, comme le taux actuel de vente est de 1 franc par dixième de degré, les fabricants s'exposent de ce fait à payer 1 franc à 3 francs de trop par tonne de betteraves qu'ils reçoivent.

Il est vrai que dans la plupart des laboratoires de sucrerie on dispose le plus souvent de presses d'une puissance voisine de 50 atmosphères, et les résultats obtenus à l'aide de ces instruments concordent généralement assez bien avec les données fournies par le dosage du sucre dans les jus déterminés par les procédés optiques à l'aide des saccharimètres dont ces laboratoires sont pourvus.

Il n'en est pas moins vrai que cet essai, de la prise de densité du jus, peut rendre de grands services au cultivateur qui veut bien se donner la peine de le tenter.

Albert LARBALÉTRIER
Professeur à l'École d'agriculture du Pas-de-Calais et au Collège de Saint-Pol.

RECETTES UTILES

LES ONGLES INCARNÉS. — La mode et l'hygiène font rarement bon ménage; tandis que celle-ci s'efforce d'éviter la maladie, celle-là semble, au contraire, faire bon marché de la santé et n'écouter que ses caprices. Ainsi, voyez la chaussure telle qu'on l'accepte aujourd'hui, si gênés que soient vos pieds dans des souliers pointus, ne préférez-vous pas souffrir un peu et présenter un pied fin et mignon? Cette faiblesse de votre part peut cependant engendrer des désagréments capables de vous faire regretter l'ancienne chaussure à bouts carrés, très peu élégante, je l'avoue, mais qui se prêtait mieux à la conformation du pied.

Il se passe peu de jours que nous n'entendions maudire la forme actuelle imposée à la chaussure, mais personne n'ose s'affranchir du despotisme de la mode. Cependant, pour quelques chirurgiens, la forme de la chaussure n'est qu'une affaire secondaire dans la production de l'ongle incarné, et l'habitude de couper les ongles sur les côtés suffirait à amener l'enfoncement des ongles dans les chairs, à les irriter et à les ulcérer. Enfin, il faut bien reconnaître qu'en dehors de ces causes la conformation individuelle de l'orteil joue quelquefois le rôle principal dans la production de l'ongle incarné.

Quelle que soit la cause de cette affection, l'ongle incarné s'annonce d'abord par une douleur légère et un peu de rougeur sur le bord interne du gros orteil. Assez accentués pendant la marche, ces phénomènes se calment par le repos et font rapidement oublier la souffrance pendant laquelle on s'était promis de remédier à la cause de cette douleur. Cependant les chairs se gonflent peu à peu, elles recouvrent en partie le bord de l'ongle, elles sont très chaudes, surtout après la marche, et sont quelquefois le siège de petits battements.

Si, malgré ces avertissements, on laisse aller le mal, bientôt surviendra une ulcération fongueuse avec suppuration, et les fongosités, c'est-à-dire les végétations charnues, molles, spongieuses, développées à la surface de l'ulcère augmenteront et recouvriront une partie de l'ongle. C'est alors seulement que, dans la plupart des cas, le malade, se trouvant dans l'impossibilité de marcher autrement que sur le talon, ira consulter le médecin, et celui-ci pourra se trouver dans la nécessité d'enlever d'un coup de bistouri ou de ciseau et la portion de l'ongle qui irrite et les parties molles qui sont irritées. Cette opération, dont seul le médecin pourra juger l'opportunité, aurait souvent pu être évitée avec des soins assidus à un moment moins avancé de la maladie. Il eût suffi alors de soulever l'ongle pour l'empêcher d'irriter les parties ulcérées.

Dès les premières douleurs, dont le renouvellement sous l'influence de la marche doit appeler l'attention sur ce qui se passe au point douloureux, alors que l'onyxis n'est qu'au début, il faut soulever l'ongle afin qu'il n'irrite pas les chairs. Pour arriver à ce but, on peut se servir d'un petit carré d'amadou ou de quelques brins de charpie que l'on glisse au-dessous de l'ongle, dont le bord finira par quitter son sillon et passer sur le bord de l'orteil. S'il existe déjà une ulcération lorsque l'on commence le traitement, le même pansement isolera l'ongle des parties ulcérées. Celle-ci devront être légèrement cautérisées avec le nitrate d'argent, et le tout sera maintenu par une petite bande de diachylon. Ce pansement, joint au repos, peut guérir quelques ongles incarnés; mais, s'il est insuffisant, il faudra recourir au chirurgien.

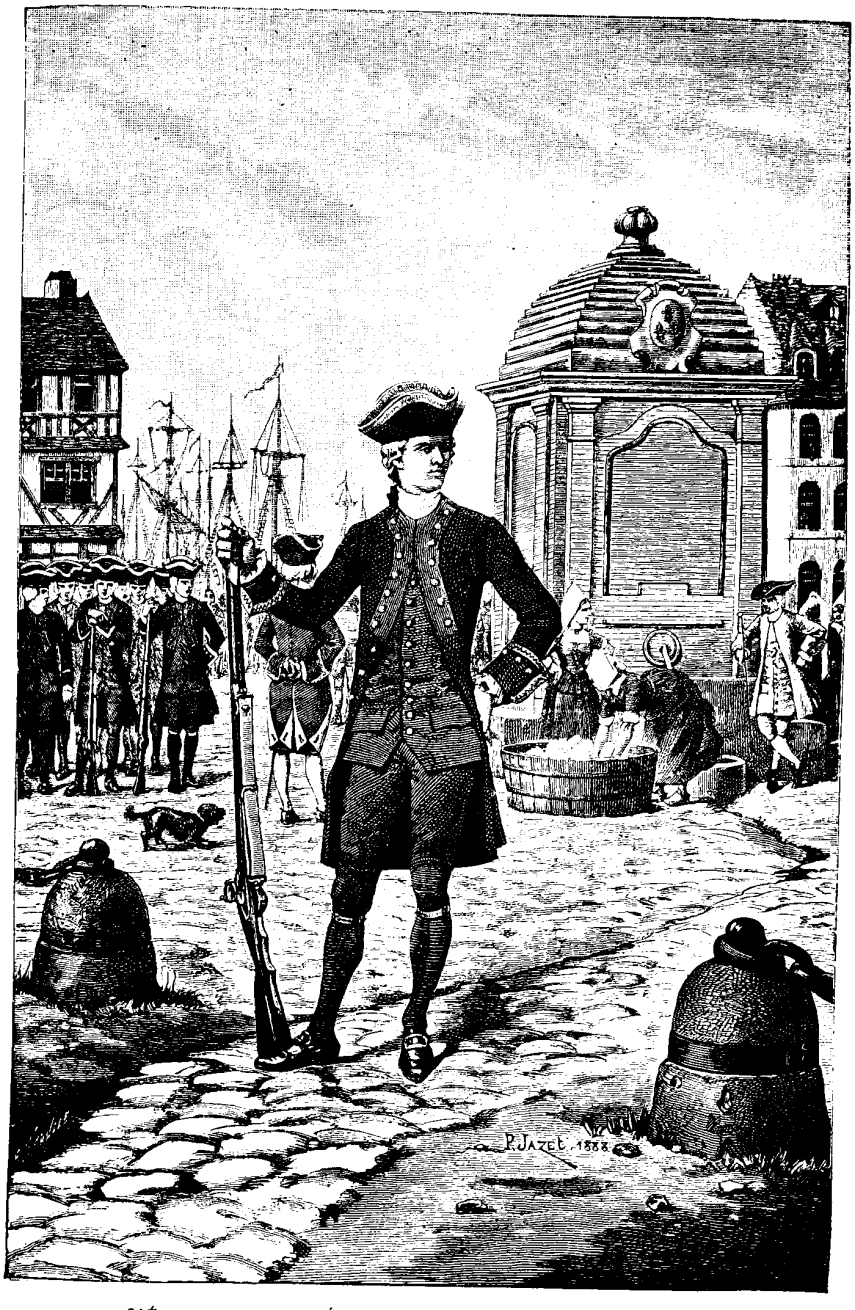
Le traitement prophylactique est des plus simples. N'acceptez jamais une chaussure qui comprime trop votre pied. Vous tous qui souffrez ou avez peur de souffrir, imposez une bonne fois votre volonté à votre cordonnier, et si vous réussissez à obtenir de lui autre chose que des instruments de torture, vous aurez chance d'éviter l'ongle incarné ou tout au moins les cors aux pieds, ces petits tyranneaux que nous devons, eux aussi, aux raffinements de la mode.

Dr DEGOIX.

PATE DE JUJUBE. — Prenez 1 kilogramme de gomme arabique choisie, 850 grammes de sucre tamisé, 150 grammes d'eau de fleur d'oranger et demi-litre d'eau. Pulvérisez la gomme, mettez-la avec l'eau dans une bassine et faites dissoudre sur un feu doux en remuant constamment avec une spatule de bois. Quand la dissolution sera complète, passez à travers un linge, remettez dans la bassine, ajoutez le sucre et chauffez à l'ébullition jusqu'à 30° Baumé. Mélangez alors l'eau de fleur d'oranger, enlevez l'écume s'il y en a et versez dans des moules en étain poli, préalablement enduits d'un peu d'huile d'amande ou d'olive.

Les moules doivent avoir environ 1 centimètre de hauteur; quand ils sont remplis, on les place dans une étuve à chaleur modérée. Au bout de quelques jours, la surface paraîtra élastique au toucher, on laisse alors refroidir, on sort la pâte et on la coupe avec des ciseaux en losanges ou en carrés. La pâte de jujube peut être colorée avec une teinture de cochenille ou une solution ammoniacale de carmin; on peut également lui donner un autre parfum que la fleur d'oranger et y ajouter un peu de vanille, d'essence de rose ou du sirop de framboise.

L'ÉCOLE NAVALE. — Dans notre précédent numéro, nous avons résumé l'histoire de l'École navale et par suite entretenu nos lecteurs de l'ancienne École de marine du Havre, qui fonctionna de 1773 à 1775.



L'ÉCOLE NAVALE. — Élève de l'ancienne École de marine du Havre.

Nous sommes heureux de pouvoir donner à nos lecteurs la reproduction de l'uniforme porté par les élèves de cet établissement, dont l'existence, on le voit, fut éphémère.

La gravure ci-contre est empruntée à l'*Histoire de l'École navale*, par un ancien officier, publiée par la librairie Quantin, et qui a fait l'objet de l'article publié dans notre dernier numéro.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Baldaquin. — Un baldaquin (fig. 20), quelle que soit sa forme, qu'il soit de coin ou de milieu, s'adapte au mur par trois ou quatre pattes à glace A et au plafond par une ou plusieurs ligatures de fil de fer B.

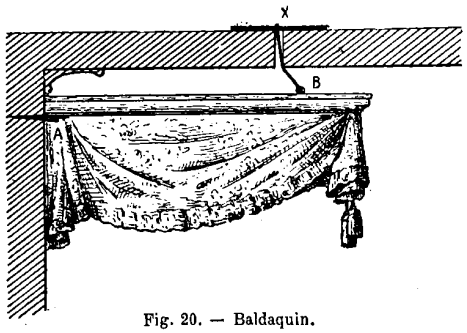


Fig. 20. — Baldaquin.

A moins de motifs particuliers, on appliquera le fond du baldaquin exactement contre la corniche du plafond, qui lui servira de point d'appui par en haut, les pattes le soutenant.

Le système de suspension X, — qui sert non seulement pour les baldaquins, mais encore pour tous les objets qu'on a à fixer au plafond, — est d'une propreté parfaite et d'une solidité à toute épreuve.

Si la ligature de fil de fer se trouvait trop apparente, on la dissimulerait en la recouvrant d'un morceau d'étoffe pareil à la tenture. Lorsque le baldaquin n'est pas très lourd, on remplace le fil de fer par du cordon de tirage à rideaux.

Baquets. — Pour faire deux baquets avec un tonneau (fig. 21), voici comment on s'y prend :

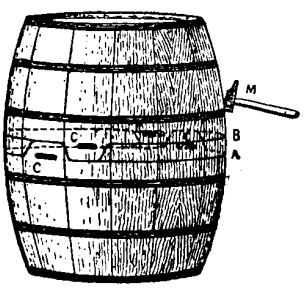


Fig. 21. — Baquets.

1. On fait d'abord tomber les cercles de bois, qui deviennent inutiles, puisqu'ils n'ont d'autre but que de protéger la pièce quand les camionneurs la roulent.

On s'assure que les deux plus grands cercles de fer sont bien serrés; pour cela, on les frappe tout autour dans le sens indiqué par le marteau M.

2. Ensuite on trace sur le fût, et au milieu, deux lignes parallèles circulaires A et B, distantes l'une de l'autre de dix centimètres. La bonde se trouve forcément entre les deux.

3. Pour obtenir ces lignes on se sert du compas. Une des pointes est appuyée sur le côté le plus proche du grand cercle; l'autre pointe en suivant bien droit, trace la ligne. L'opération par conséquent se pratique une fois pour la ligne A, une autre fois, en sens inverse, pour la ligne B.

4. Il faut ensuite marquer les poignées C, qu'on devra réserver, à raison de deux par baquet. Elles doivent être prises, cela va sans dire, chacune au milieu d'une douve et se trouver très exactement en opposition deux par deux, comme l'indique la figure 21.

5. Une fois les sections et les poignées marquées, on procède au découpage.

Il est important d'opérer bien droit. On commencera par suivre le trait tout autour, avec la scie allemande, en respectant, bien entendu, les poignées et sans creuser profondément. Après avoir fait ainsi deux ou trois fois le tour du tonneau, la lame pénétrera d'un demi-centimètre; alors on n'aura plus à craindre de s'écarter de la ligne droite; on approfondira les parties qui se trouvent placées entre les poignées, jusqu'à rencontrer le vide intérieur. Dans cette section on introduira une scie à main et l'on achèvera la séparation qui se fera sans peine.

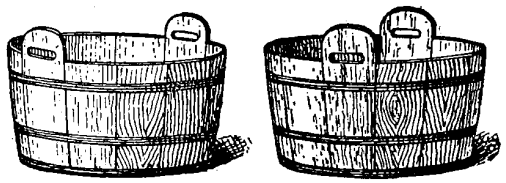


Fig. 22.

6. Le haut des poignées est détaché de la même façon au moyen d'un trait de scie.

Quand les deux sections seront terminées, les deux baquets se sépareront (fig. 22).

7. On façonne les poignées en abattant leurs angles, en les arrondissant avec la râpe à bois et en creusant le passage des mains. Pour faire ce passage, on perce deux trous SS, avec la mèche à trois pointes du vilebrequin et on réunit ces trous par deux traits de scie (fig. 23.)

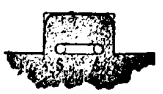


Fig. 23. — Poignées.

D'un petit fût à cognac ou à vin d'Espagne on fait une caisse à plantes, comme la figure 24 l'indique. On y ajoute deux anneaux ou

(1) Voir les nos 70 à 72.

deux poignées. Cette caisse peut être peinte, dorée ou vernie.



Fig. 24.

Bibliothèques. — Nous n'avons pas à nous occuper ici des meubles portant ce nom et qui ne sont, en définitive, que des armoires à portes vitrées, affectant diverses formes, toutes plus incommodes et plus encombrantes les unes que les autres.

Nous trouverons un intérêt bien plus grand à savoir comment on peut se construire soi-même un ou plusieurs casiers de bibliothèque, d'un agencement pratique, d'un prix peu élevé et d'un déplacement facile.

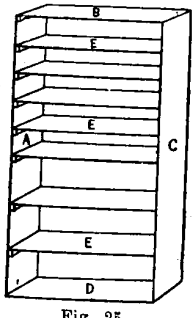


Fig. 25.
Bibliothèque.

Il y a deux systèmes : l'un en hauteur (fig. 25), l'autre en largeur (fig. 26).

Tous deux sont formés de quatre planches de bois blanc ABCD et A'B'C'D', assemblées et clouées à angle droit. Les verticales AC et A'C' supportent des tablettes E, servant de rayons.

Ces rayons, pour plus de solidité, sont soutenus par des tasseaux F (fig. 113), également cloués sur les montants.

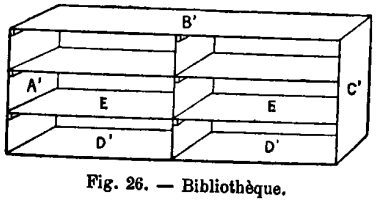


Fig. 26. — Bibliothèque.

Voici le détail de l'ouvrage.

Les planches ont $0^m,24$ de largeur et $0^m,018$ d'épaisseur.

Les menuisiers désignent ces sortes de planches sous le nom des *panneaux*. Dans les casiers en hauteur, les montants AC ont environ $2^m,50$ de long; les traverses BD et les rayons E ont à peu près un mètre. Ces mesures approximatives sont les meilleures.

Pour les casiers en largeur, on adopte avantageusement les mesures inverses, soit 1 mètre de haut sur $1^m,50$ de large. Mais, comme la portée des rayons serait trop longue, il est indispensable de mettre une traverse verticale au milieu.

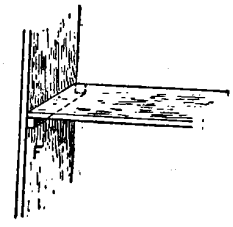


Fig. 27. — Tasseau.

On doit se préoccuper, pour cet ajustage, des distances à adopter entre les rayons. Les trois mesures suivantes sont les plus usitées :

— Pour les petits formats, in-18 jésus, $0^m,20$.

— Pour les moyens formats, in-octavo raisin, $0^m,26$.

— Pour les grands formats, in-folio, $0^m,35$.

La main-d'œuvre de cette construction est d'une extrême simplicité, surtout si, comme je l'ai dit déjà, on se procure du bois tout raboté. Il n'y a qu'à tracer sur les montants la place des rayons et à les clouer bien d'équerre.

Pour parfaire cet ouvrage, on arrondit au rabot la face des tablettes G (fig. 28) et l'on encadre tout le bâti avec de la moulure de $0^m,04$ de large H, qui se raccorde à onglet dans les angles. Cette moulure, que le menuisier vend toute faite, est clouée sur les montants et sur les traverses du bâti.

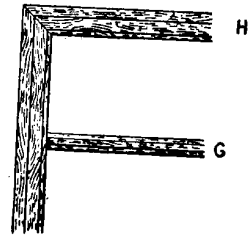


Fig. 28.

On passe une couche de brou de noix et on cire à l'encaustique.

Il est facile, avec plusieurs casiers de ce genre, de garnir toute une pièce et de se constituer ainsi une bibliothèque propre, élégante et commode.

Billard. — Le raccommodage des billards ne doit être fait que par un ouvrier spécial. On risque, en

entreprenant cet ouvrage minutieux, d'augmenter le dommage plutôt que de le réparer.

Pourtant une couturière habile peut, si l'occasion s'en présente, raccommoder un accroc du tapis. Elle fera une reprise par trop serrée, avec une aiguille courbe et elle aplatira cette reprise à l'aide d'un fer à repasser chauffé modérément.

Un autre procédé plus simple est le suivant : on glisse, sous la déchirure, une feuille très mince de gutta-percha, un peu plus large que l'accroc; puis on promène à cette place, en appuyant légèrement, un fer à repasser tiède. Il en résulte une soudure, qui nivelle la fente et empêche ses abords de s'écarter.

Mais il est une besogne qu'on aura souvent à aborder, c'est le recollage des procédés. Voici le truc.

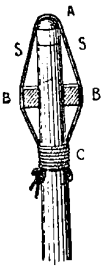


Fig. 29.

On achète avec les procédés de petits pains à cacheter noirs, faits exprès pour cet usage et qui ne sont que des lamelles de colle forte sèche.

Avant de les appliquer, on commence par bien dresser à la lime douce, le bout de la queue; puis on prépare un petit appareil de compression (fig. 29) qui maintiendra le procédé quand il sera collé.

Cet appareil est formé d'une rondelle de caoutchouc S (fig. 30), comme on en emploie dans tous les bureaux, et qui est tendue, à cheval, sur l'extrémité de la queue de billard. Les deux bouts de caoutchouc sont attachés solidement en C, au moyen de plusieurs tours de ficelle.

Le pain à cacheter noir est humecté dans de l'eau chaude ou sur la langue; on le place où il doit être, en appliquant immédiatement par-dessus le procédé, dont le côté plat a été frotté sur du papier de verre; enfin, on attire sur le procédé le centre A du caoutchouc qui se trouve ainsi très tendu et qui exerce une pression suffisante pour maintenir le collage.

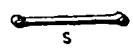


Fig. 30.

Cette tension sera encore augmentée, au besoin, par l'introduction entre le caoutchouc et le sommet de la queue, de deux petites cales de bois ou de bouchon B. Quand c'est sec, la ligature est enlevée.

Ce collage s'opère aussi et mieux à la colle forte chaude.

Bois. — Avant d'arriver dans le commerce le bois d'œuvre passe par plusieurs opérations successives qu'il serait trop long de décrire ici.

Nous rappellerons seulement qu'on le débite à la scie, au ciseau, au bédane, à la gouge, qu'on le dresse et qu'on le polit à la varlope et au rabot. Nous aurons l'occasion de dire d'autre part comment on le recourbe et par quels procédés on revêt le bois commun de feuilles minces de bois précieux. Il nous reste maintenant à indiquer les diverses espèces de bois auxquelles un amateur devra donner la préférence.

Le sapin, le chêne, le noyer, l'acajou et le châtaignier sont ceux dont l'usage est le plus fréquent. Les trois premiers se trouvent chez les menuisiers, l'acajou se vend chez les marchands de placages et le châtaignier chez les treillageurs.

Le *sapin*, qui joue un rôle prépondérant en menuiserie, n'est pas toujours très facile à travailler. On devra le choisir sans nœuds et bien sec. Il est d'une grande ressource pour les ouvrages où il entre beaucoup de matière, parce qu'il n'est pas d'un prix élevé; on ne peut donc se passer de l'employer et c'est en raison des difficultés que son rabotage présente que je conseille aux amateurs d'acheter leur bois *blanchi*, c'est-à-dire dressé au rabot.

Le *chêne* est le bois par excellence; on en fait ce qu'on veut. Un de ses avantages est de pouvoir être débité en planches de peu d'épaisseur et par cela de se prêter merveilleusement à la confection des petits bibelots, coffrets, tablettes, cadres.

Le *noyer* est également un bois serré qui se polit très bien et qui peut servir à façonner de petits meubles riches et solides. On lui conserve généralement sa couleur naturelle et l'on se borne à en aviver les veines par l'application d'une couche de vernis.

Le mérite de l'*acajou*, c'est d'être très tendre, de pouvoir se travailler au canif en lames extrêmement minces, de se prêter à toutes les combinaisons du découpage et d'acquérir une jolie couleur rouge sous le vernis.

Quant au *châtaignier*, c'est surtout aux ouvrages rustiques qu'on le destine. Il s'emploie à l'état brut décortiqué seulement et grossièrement plané. On en fait aussi des meubles de fantaisie peints, dorés ou naturels.

A cette nomenclature, volontairement restreinte au strict nécessaire, on peut encore ajouter trois espèces dont les gens adroits savent tirer grand parti : le *poirier* en lames minces pour faire des éventails, le *bambou* naturel, refendu pour faire des encadrements ou brut pour confectionner des pieds de jardinières et même des meubles; le *jonc* qui sert également à fabriquer des jardinières.

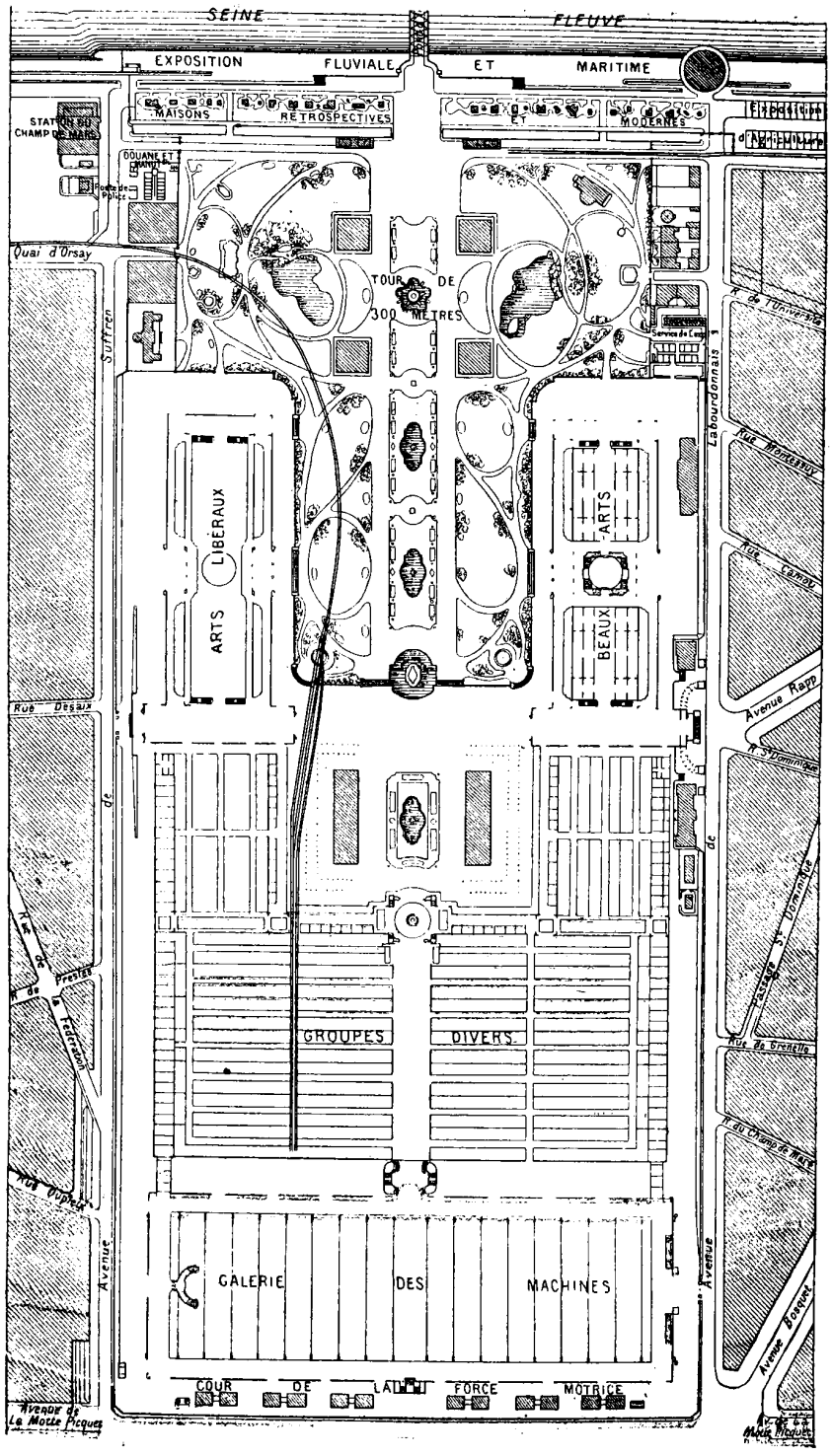
Achat du bois. — Il n'est pas possible, dans un appartement, d'emmagasiner l'assortiment de planches qui répond à tous les besoins; on ne peut pas non plus acheter une planche de trois mètres pour en tirer un morceau large comme la main. J'insiste donc sur ce conseil que j'ai déjà donné et qui est d'acheter chez le menuisier, le bois d'œuvre raboté et dressé.

Exemple :

Vous voulez construire en chêne une caisse à fleurs ayant les dimensions indiquées sur la figure 31.

Faites le compte de ce qu'il vous faut de bois.

En planches, d'abord. Pour $0^m,45$ de hauteur, nous devons prendre deux largeurs de bois; il nous faut donc huit fois $0^m,35$, soit $2^m,80$, plus $0^m,20$ pour les pertes et deux fois encore $0^m,35$, pour le fond de la caisse, total : $3^m,70$. On demandera donc au menu



L'EXPOSITION DE 1889. — Plan général du Champ-de-Mars.

sier un panneau raboté et dressé, *non pas de trois mètres soixante-dix juste, mais de la dimension qui s'en rapproche le plus.* Ce sera dans le cas présent 3m,90. On sait en effet que les bois de menuiserie sont débités sur des systèmes et l'on comprend qu'il y ait intérêt à profiter du surplus, s'il y en a.

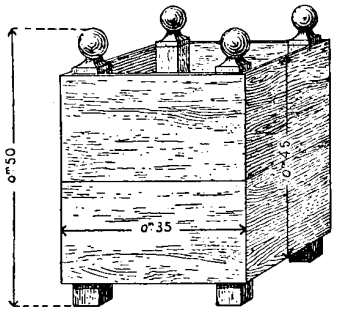


Fig. 31. — Métrage d'une construction.

Quant aux montants, ils ont cinq centimètres carrés et 0m,50 de longueur. Nous avons à commander, par conséquent, un montant de chêne raboté de 2m,10, en tenant compte des pertes.

En procédant ainsi, on se débarrasse du gros œuvre, peu amusant à entreprendre, et on se réserve l'assemblage qui, par contre, est intéressant.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

L'EXPOSITION DE 1889

A VOL D'OISEAU

SUITE ET FIN (1)

Mais le Champ-de-Mars et le Trocadéro ne contiennent pas toute l'Exposition. Plaçons-nous au débouché du pont d'Iéna, couvert d'un velum et orné d'élégants kiosques, et tournons le dos au Trocadéro. A notre droite, dans un parc, s'élèvent les pavillons des Etats de l'Amérique du Sud et du Centre; à notre gauche, l'histoire de l'habitation humaine attire les regards. Ceux qui ont vu l'Exposition de 1878 n'ont pas oublié la célèbre rue des Nations, avec ses façades si joliment décorées et si propres à donner une idée exacte des procédés architecturaux adoptés par les principaux peuples modernes. L'Exposition de 1889, nous réservait, dans le même ordre d'idées, une surprise plus complète, car M. Charles Garnier a imaginé de remplacer la rue des Nations par un ensemble de constructions destinées à représenter les types principaux de l'habitation humaine dans tous les temps et dans tous les pays. Cette idée est fort ingénieuse, puisqu'en passant quelque temps sur le terre-plein qui borde le quai d'Orsay on pourra se rendre visiblement compte de l'évolution de l'art architectural, et par contre-coup des conditions de la vie domestique. Une première série de constructions résumera l'histoire de l'habitation préhistorique, sans oublier les palafittes ni les dolmens, et il sera instructif de comparer avec les demeures de nos premiers ancêtres celles des peuples qui de nos jours ne sont pas encore entrés dans l'orbite de la civilisation. Pour l'antiquité classique, les types grec et romain auraient peut-être suffi, mais M. Garnier s'est sans doute souvenu des origines orientales de l'art hellénique et il a reconstitué très habilement les maisons égyptienne, assyrienne, phénicienne, hébraïque, avant d'arriver aux types grec, étrusque et romain. L'art chinois et l'art japonais se sont développés à part, et quant à l'art hindou, il n'était pas encore maître de ses procédés lorsque les Grecs le connurent; au point de vue classique, ni l'extrême Orient, ni l'Inde n'ont donc d'importance, mais leur architecture n'en méritait pas moins de figurer à l'Exposition. De même, il y avait lieu de faire une place aux anciennes civilisations du nouveau monde : celles des Aztèques et des Incas.

Le moyen âge est représenté par la maison gallo-romaine, qui avait remplacé peu à peu la hutte gauloise, après la conquête, par les informes abris des Huns, par les cabanes de ces peuples germaniques qui se ruèrent sur l'empire romain et le détruisirent. Le monde musulman ne pouvait non plus être laissé de côté, et M. Garnier nous donne la maison arabe et la maison persane. Une assez vaste construction groupe, en trois corps de bâtiments, l'habitation française de l'époque romane, de l'époque ogivale et de la Renaissance. Quant à l'Europe orientale, elle vit tout entière dans les habitations byzantine, slave, russe et scandinave.

A l'extrémité de cette curieuse exhibition architecturale, un grand bâtiment rond attire les regards. C'est le panorama de la Compagnie transatlantique. Le Parisien aura l'illusion d'un voyage en Amérique, et, embarqué sur un paquebot de la compagnie, il entrera triomphalement dans la rade de New-York, sans avoir quitté Paris. Là aussi commence l'exposition des produits alimentaires et de l'agriculture, qui s'étend tout le long du quai jusqu'à l'esplanade des Invalides.

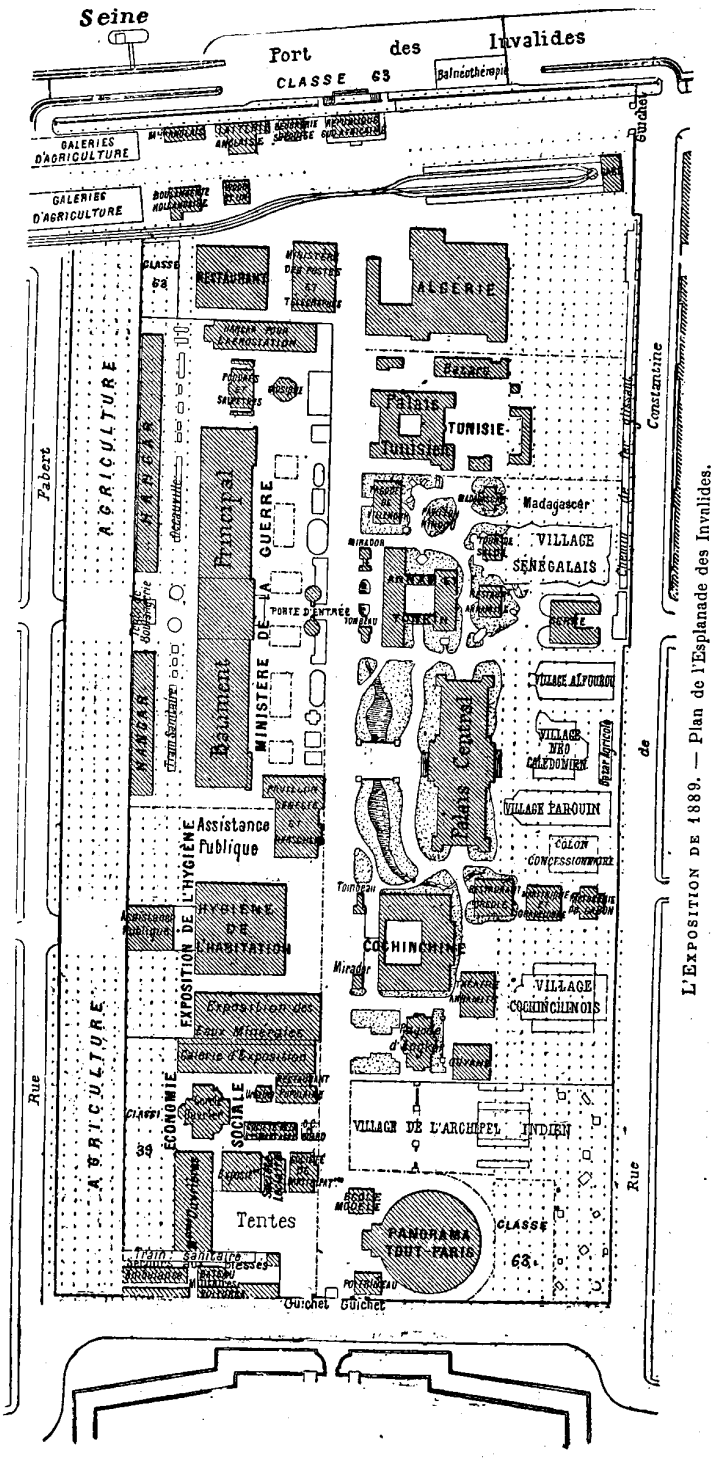
L'esplanade n'est pas le coin le moins attrayant de l'Exposition. C'est là que se dressent le pavillon de l'Algérie avec ses minarets, la pagode annamite au toit recourbé, le pavillon khmer, et ces villages coloniaux où l'on dégustera toutes sortes de produits exotiques et tropicaux. C'est là aussi que le ministère de la Guerre a fait élever, pour son exposition spéciale, un véritable édifice, où l'on accède par une porte Louis XIV d'un bel effet. C'est là enfin que, dans le panorama du *Tout-Paris*, on verra défiler toutes les célébrités parisiennes, se promenant sur le boulevard, assises sur les terrasses des cafés, causant aux balcons des clubs.

Voilà ce qu'est l'Exposition de 1889. Mais, contrairement à ce qui s'est fait en 1878, le Champ-de-Mars

(1) Voir les nos 75 et 76.

et ses annexes seront ouverts le soir et éclairés à l'électricité. Pour cela, il a fallu installer le matériel nécessaire à l'utilisation d'une force motrice de 3,000 chevaux, la surface éclairée étant de 30,000 mètres. Les bas-côtés, ainsi que les jardins du Trocadéro, sont réservés pour l'éclairage au gaz, qui va s'essayer à égaler son brillant rival. Les organisateurs avaient été frappés du grand succès obtenu par les fontaines lumineuses installées dans diverses expositions étrangères, et ils n'ont pas manqué d'en doter l'Exposition de Paris. En s'appuyant sur des expériences de réflexion totale, en modifiant au moyen de verres spéciaux la coloration de la lumière, en faisant varier en même temps la pression de l'eau, on a obtenu des effets merveilleux, donnant l'illusion d'un feu d'artifice sans fumée, sans odeur et sans danger.

Rien donc ne manque pour assurer le succès du beau spectacle que la France donne au monde. Alors que l'Europe plie sous le faix des armes, que les nations civilisées se ruinent en incessants achats de fusils et de mélinite, que l'on sonde vainement, sans en trouver le fond, le gouffre où s'engloutit le plus clair de nos ressources, la France choisit ce moment pour dire aux peuples : « Non le dernier mot de la science n'est pas un mot de destruction ; non, la guerre n'est pas le but le plus élevé des sociétés humaines, et ce n'est pas à couvrir le monde de canons et de forteresses que l'homme, éclairé par les lumières de la science, doit consumer son activité. » L'Exposition de 1889 est née en effet d'une pensée sincèrement pacifique. Il était bon, il était utile de protester contre les tendances belliqueuses qu'on nous prête par une imposante manifestation de notre génie national, et de montrer à ceux qui nous accusent de vouloir déchaîner un conflit encore sans pareil dans l'histoire, que nous plaçons avant toute chose les fé-



L'Exposition de 1889. — Plan de l'Esplanade des Invalides.

conds triomphes de la paix. Décréter une Exposition universelle pour 1889, c'était nettement dire, à la face de l'univers, que si la France s'entoure, elle aussi, de torpilleurs et de forteresses dans l'intérêt de son indépendance, elle n'en appelle pas moins de tous ses vœux la fin de ces paralysantes inquiétudes qui perpétuent la crise économique dont l'Europe souffre depuis 1870.

Lorsque plus tard on étudiera la fin du XIXe siècle et que l'on jugera sans passion les événements qui la remplissent, on réservera à l'Exposition de 1889 une page des plus honorables. On ne manquera pas de faire ressortir que, pour répondre à la triple alliance formée contre elle, la France, forte de son droit et de ses intentions, convia simplement ses amis et ses adversaires à tenir chez elle les grandes assises de la Paix.

P. LEGRAND.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES INSECTES RÉVÉLATEURS

SUITE (1)

III

Il serait fastidieux de conter tout ce que j'appris d'entomologie, tout ce qu'il me fallut de patience pour supporter les leçons, ou plutôt les tirades scientifiques de Tiburce Juzans. J'étais d'autant moins disposé à écouter ce sempiternel bavard que ma situation ne s'améliorait pas, malgré mes efforts et un labeur continu. L'époque fixée pour le mariage de ma fille et d'Hector Tremont approchait, et je n'avais pas le premier sou des cinquante mille francs promis. Jugez de mes inquiétudes !

Sur ces entrefaites, ma belle-mère rendit son âme à Dieu. Jamais plus important service ne me fut rendu par cette brave femme. Qu'on ne suppose pas que je mette quelque ironie dans cette dernière phrase. Ma belle-mère, par exception, était aimée de son gendre. Après lui avoir payé mon tribu de regrets, je me consolai un peu en songeant que j'allais gagner du temps, puisque notre deuil ajournait le mariage. Et le temps, c'est quelquefois de l'argent, dit sentencieusement la sagesse des nations.

L'hiver survint et amena son cortège de jours sombres, de bourrasques, de froids intenses. Ma tristesse s'accrut et mon caractère ordinairement tranquille et pénible subit un changement inquiétant. Je devins tatillon, tracassier, misanthrope; un rien m'irritait et je ne souffrais plus la moindre contradiction. Croupart lui-même, Aristide Croupart, envers qui j'étais tenu à tant de réserve, subit plus d'une fois les effets de ma mauvaise humeur et fut assez rudement malmené. Mais le drôle pliait, rompait, s'aplatissait comme une punaise, laissait passer l'orage et continuait à m'exploiter sans vergogne.

(1) Voir les nos 75 et 76.

Pour son malheur et le mien, il vint un soir du mois de décembre. La température était rude, le vent soufflait en rafales glacées, parfois des tourbillons de grésil lancinaient le visage des quelques passants attardés qui se trouvaient encore dans les rues.

Ma femme et ma fille étaient absentes. Elles avaient été passer quelques jours chez mon beau-père, qui habitait un village voisin. J'étais donc seul et mon isolement momentané me rendait encore plus irascible. Quand l'huissier se présenta, je compris d'un seul coup d'œil qu'il était ivre et je le reçus assez mal.

— C'est encore vous, Croupart; expliquez-vous rapidement, je n'ai guère le loisir de vous écouter.

— Oui, c'est moi, cher monsieur; l'on croirait que vous m'adressez des reproches.

— Trêve de paroles inutiles.

— Je ne suis pas bavard; c'est le moindre de mes défauts. Du reste, vous savez bien que je ne parle qu'à bon escient. Mon langage n'est peut-être pas très fleuri; néanmoins vous l'écoutez, sinon avec plaisir du moins avec intérêt.

Je haussai les épaules.

— Allons, allons, continua le triple crétin, ne vous fâchez pas. Nous causerons tranquillement, gentiment en prenant un bon verre de cognac que vous allez m'offrir... là... sur cette table.

Avec un geste de commandement, Croupart me fit signe de le servir. Une bouffée de furieuse colère me monta au visage, mais je me contins. Cependant pour amener quelque diversion aux impressions que je ressentais et pour ranimer mon feu qui s'éteignait je me dirigeai vers la cave afin de prendre un peu de bois. Je saisis la lampe qui nous éclairait et je descendis. C'était flanquer carrément à la porte maître Croupart. Celui-ci eut l'air de ne rien comprendre et à peine arrivai-je dans la cave que je le trouvai sur mes talons.

— Voyons Croupart, dis-je avec une fureur concentrée, que voulez-vous? que désirez-vous?... ne laisserez-vous en paix, oui ou non ?

— Sapristi ! répliqua l'ivrogne, que vous avez mauvais caractère ce soir... Est-ce le froid qui vous rend ainsi ?...

Je ne répondis rien et alignai à terre les trois ou quatre rondins qui m'étaient nécessaires pour alimenter mon feu.

— Après tout, reprit le drôle, je saurai bien vous délier la langue, mon brave monsieur,... et surtout vous amadouer... Il faut en finir avec la comédie que vous et moi nous jouons depuis tant de jours... Je suis las de vos façons à mon égard; il est temps que les rôles soient intervertis...

Je relevai vivement la tête, je regardai Croupart bien en face, les yeux dans les yeux, prêt à m'élancer sur lui pour le châtier d'importance s'il ajoutait un mot.

Et je vis alors un Croupart que je ne connaissais pas, une sorte de Méphistophélès pris de vin et riant de mon attitude, de ma colère, des injures prêtes à déborder de ma bouche. Sa figure patibulaire, éclairée par la lueur indécise de la lampe

prenait une teinte violacée; un sourire sardonique crispait ses lèvres minces; sa main droite brandissait des paperasses, au milieu desquelles je distinguai bien vite des traites acceptées par moi et des protêts prêts pour l'enregistrement.

D'une voix que je n'oublierai jamais, tant elle était acerbe et mordante, l'huissier lut :

— A la requête de MM. les régents de la Banque de France, représentés par M. le gouverneur d'icelle, poursuites et diligences de M. le directeur de la succursale de X..., y demeurant, hôtel de la Banque, où il élit domicile, ce concernant. Nous, Aristide Croupart, huissier près le tribunal civil séant à...

Je le connaissais, ce galimatias qui caractérise



Les insectes révélateurs. — Celui-ci tomba sans proférer un cri... (p. 398, col. 1).

tous les actes plus ou moins légaux de notre beau pays de France, et je m'écriai violemment :

— Assez !... je payerai...

— Avec quoi, s'il vous plaît? reprit l'huissier; depuis hier, avez-vous hérité, avez-vous trouvé quelque trésor?... Cette fois-ci, c'est bien la ruine, la ruine sans rémission... il vous faut « sauter ».

Sauter ! C'est l'expression consacrée dans le monde des affaires pour annoncer que la faillite est inévitable. Un frisson me parcourut le corps, mes paupières s'injectèrent de sang, un effroyable bourdonnement siffla dans mes oreilles, les veines de mon cou et de mes tempes se gonflèrent; je crus que c'en était fait de moi et qu'une attaque d'apoplexie allait me foudroyer.

La prostration dans laquelle j'étais plongé, la souffrance morale que j'endurais, le désespoir peint sur mon visage semblèrent encourager l'huissier dans son œuvre de mal. Il ricana plus fortement, et sa voix prit un accent de haine qui me glaça d'épouvante :

— N'espérez pas m'attendrir, reprit-il, par vos supplications et vos promesses... Pour vous, je veux la misère, la misère honteuse... Ah ! comme je vous déteste, comme je vous hais... Il y a longtemps que

je vous guette, et mon jour est enfin venu... Non, non, vous ne m'échapperez pas... je vous tiendrai pantelant sous moi que vous méprisez tant, et je rirai de vos chagrins incessants, de vos peines poignantes... Dites un éternel adieu à tout ce qui embellissait votre existence... Soyez déshonoré, ruiné, flétri, et que chacun se détourne de votre chemin jusqu'au moment où vous crèverez, faible et désespéré... Ah! vous voulez marier votre Hélène à Hector Tremont; je ne le veux pas, moi, et...

Jusque-là je n'avais pas remué, et je dévorais rageusement les insultes qui m'étaient adressées; mais au nom de ma fille prononcé par cet infâme, une réaction inexplicable se fit en moi. Aveuglé par la fureur, je saisis un rondin et en appliquai deux coups formidables sur le crâne de l'huissier.

Celui-ci tomba sans proférer un cri, un mot, un soupir. Il était mort!...

Certaines sensations sont difficiles à analyser, tant elles paraissent être en dehors de la nature humaine, et celles que je ressentis après le meurtre que je venais de commettre ne sauraient être définies. Ma colère ne s'apaisa pas subitement. Je m'imaginai que Croupart était simplement évanoui et qu'il simulait la mort pour m'effrayer.

— Croupart, cessez cette farce, dis-je, relevez-vous, retournez à votre étude... et que ceci vous serve de leçon. Ce n'est jamais impunément qu'on insulte un honnête homme... Relevez-vous donc, Croupart.

Le silence qui suivit mes paroles, prononcées avec un reste d'emportement, me terrifia. Je me penchai vers l'huissier; ses yeux étaient fermés et un affreux rictus déformait sa bouche. Pas une goutte de sang ne coulait. La mort avait probablement été déterminée par un épanchement de la matière cérébrale. N'avais-je pas frappé de façon à assommer un bœuf? Alors j'eus peur, je sentis mes cheveux se dresser et mon cœur battre à rompre ma poitrine. Prenant la lampe, je remontai l'escalier de la cave en titubant, et je m'assis dans la salle à manger, car mes jambes ne me supportaient plus. Puis, sans savoir au juste ce que je faisais, je me dirigeai vers la rue, et, m'appuyant contre le chambranle de la porte, je respirai à pleins poumons l'air glacé qu'agitait l'âpre bise de décembre.

Le hasard voulut que le greffier du tribunal civil vînt à passer en ce moment. Comme il marchait précipitamment à cause du froid, il ne remarqua pas mon trouble et me dit :

— Vous êtes bien échauffé, mon cher ami; si vous restez encore quelque temps immobile devant votre porte, on va vous trouver gelé.

— Je rentre, répondis-je inconsciemment.

Et je retournai m'asseoir devant mon feu, réfléchissant, après tout, que les courtes paroles échangées avec le greffier me créaient un alibi facile à invoquer si j'étais poursuivi. Car (il faut bien que ma confession soit complète), les premières impressions qui m'assaillirent se rapportèrent aux conséquences de mon crime plutôt qu'au crime lui-même. Je trouvai mille raisons pour excuser le mouvement de colère qui avait fait de moi un assassin.

— Suis-je tant à blâmer? murmurai-je, le front appuyé sur mes mains; avais-je l'intention de tuer Croupart? Pourquoi m'a-t-il injurié et excité? Pourquoi ce misérable a-t-il mêlé le nom de ma fille aux insolences qu'il m'adressait?

Je continuai longuement sur ce ton, et je trouvai bon nombre d'atténuations pour pallier mon crime. Je n'avais nul droit de tuer un homme, mais la victime était-elle bien digne de pitié? Qu'était-ce donc que ce Croupart de malheur? Un huissier, un méchant huissier qui se réjouissait de la crainte qu'il inspirait, du mal qu'il faisait. Les plus mauvaises histoires couraient sur son compte; on répétait tout bas qu'il avait martyrisé sa femme et qu'il était la cause de sa mort. Personne ne l'estimait. Le parquet s'apprêtait à lui infliger les peines disciplinaires les plus sévères à cause de son ivrognerie et de son inconduite habituelles.

(à suivre.) A. BROWN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 avril 1889

— *Emploi des verres colorés en photographie.* Le grave défaut de la photographie est de fournir des images où les valeurs sont pour ainsi dire renversées; c'est-à-dire que le bleu vient en blanc; le jaune, le vert, le rouge viennent en noir. Dans une photographie, les couleurs autres que le bleu et le blanc ne marquent qu'en raison du bleu qu'elles renferment. Pourquoi? Parce que la plaque est très sensible aux rayons bleus et très peu sensible aux autres. Il en résulte que le temps de pose qui est suffisant pour le bleu est très loin de suffire pour les autres rayons colorés.

En attendant que l'on ait réussi à obtenir des couches photographiques d'une sensibilité semblable à celle de la rétine, M. Lippmann a constaté que l'on pouvait se servir des plaques actuelles de manière à obtenir des images à valeurs justes, en faisant un usage rationnel et *systématique* d'un ensemble de verres colorés. Il place dans la chambre noire une plaque Attout-Tailfer et devant l'objectif une glace bleue, et il fait poser le peu de temps nécessaire pour impressionner les plaques par les rayons bleus de l'image. Ensuite, sans toucher à l'appareil, il substitue une glace verte à la glace bleue, en continuant la pose pendant assez de temps pour que le vert impressionne aussi fortement la plaque. La glace verte est choisie avec soin et ne doit laisser passer aucune trace de bleu. Après on fait agir les rayons rouges, en remplaçant devant l'objectif la glace verte par une glace rouge; celle-ci ne devant laisser passer aucune trace de rayons verts ou bleus. Le résultat final de cette triple pose donne des photographies claires, sans taches brunes, et dans lesquelles les feuillages verts, les draperies jaunes ou rouges, etc., au lieu de donner des nuances brunes, sont rendus par un dessin finement modelé, comme dans une bonne gravure.

— *L'azote dans la végétation.* Dans un mémoire ayant pour titre : *Pertes et gains d'azote constatés au champ d'expériences de Grignon* de 1875 à 1889, M. Dehérain a posé les conclusions suivantes : Toutes les parcelles (de terrain) renfermant des quantités notables d'azote combiné (2 grammes par kilogr.) cultivées sans engrais ont perdu des quantités considérables d'azote.

Ces pertes surpassent de beaucoup les prélèvements des recettes et sont loin d'être égales pour toutes les cultures : très rapides pour les sols qui ont porté des betteraves, un peu plus lentes pour le maïs-fourrage, elles ont été encore plus tardives pour les sols qui ont porté des pommes de terre et du blé.

Quand, après plusieurs années de culture sans engrais, les terres ont été appauvries jusqu'à ne plus renfermer que de 1 gr. 45 à 1 gr. 50 d'azote par kilogramme, les pertes ont cessé et les terres au contraire ont gagné de l'azote. Ce gain, médiocre pour les terres soumises à des cultures variées, a été considérable pour les parcelles portant des prairies.

— *Parti qu'on peut tirer des statistiques.* Une communication fort originale et utile a été faite par M. Delauney, qui s'occupe beaucoup de météorologie. Voici le problème qu'il s'est proposé de résoudre depuis longtemps : *Étant donné la statistique d'un phénomène, trouver une méthode certaine permettant de dévoiler les lois qui président à ce phénomène.* M. Delauney pense être en mesure, quand le phénomène est périodique, de déterminer les valeurs des diverses périodes. Voici en quoi consiste sa méthode :

On relève, pour un phénomène dont on a une statistique, le nombre des manifestations constatées dans des intervalles de temps successifs et égaux.

On numérote tous les intervalles suivant la suite naturelle des nombres, et on note les intervalles maximum ; ce sont ceux pour lesquels le nombre des manifestations est à la fois supérieur à celui de l'intervalle précédent et à celui de l'intervalle suivant.

Ensuite, on fait toutes les différences deux à deux des numéros des intervalles maximums. Ces différences sont classées par ordre de grandeur, chacune ayant en regard le nombre de fois qu'elle est répétée, et on considère seulement celles qui sont fournies un nombre de fois supérieur en même temps à celui de la différence précédente et à celui de la différence suivante, c'est-à-dire les différences maximums.

Le tableau des différences maximums montrera généralement si le phénomène est périodique, et permettra de déterminer la valeur d'une période voisine de deux unités.

C'est ainsi que M. Delauney a pu formuler les lois suivantes relatives aux tremblements de terre : 1° les tremblements de terre paraissent être des phénomènes périodiques ; 2° leurs périodes ont des valeurs sensiblement en progression géométrique ; 3° la raison de la progression est à peu près

$$\left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{3}{4}} \text{ (1,241 au lieu de 1,243).}$$

Ces lois semblent s'appliquer à tous les phénomènes météorologiques

— *Mort d'un correspondant.* M. Hermite a annoncé la perte faite par l'Académie en la personne de M. Bois-Reymond, professeur à l'École technique supérieure de Berlin, décédé le 7 avril, à Fribourg-en-Brisgau.

— *Éruptions solaires.* Deux éruptions, d'une violence extrême, ont été observées sur le soleil par M. J. Fényi. Jamais de semblables phénomènes n'ont été observés à l'époque du *minimum*. La première éruption se produisit le 5 septembre 1888, entre 5 heures et 6 heures du soir (temps moyen de Kalocsa), au bord est du soleil. C'était une protubérance d'un éclat éblouissant, qui s'éleva à la hauteur de 151″ sur le bord de l'astre. Sa vitesse d'ascension alla jusqu'à 171 kilomètres par seconde. Le bras sud de la protubérance contenait des vapeurs métalliques. Faisons remarquer que nous sommes à présent au milieu du minimum d'activité solaire. Depuis plusieurs mois avant cette éruption, un calme universel régnait sur le Soleil. Le même calme suivit cette éruption, même à l'endroit où elle se produisit. Le lendemain 6 septembre, à 11 heures 45, une autre éruption plus grande eut lieu, presque au même endroit. Cette nouvelle protubérance monta jusqu'à 158″ de hauteur, plus de deux minutes et demie, plus de la douzième partie du diamètre solaire. Sa vitesse d'ascension moyenne était de 296 kilomètres (74 lieues) par seconde. Le phénomène dura environ 14 minutes. Le calme revint de nouveau. Ces deux éruptions voisines ne se couvrent en aucune partie. En supposant un rapport intime entre ces deux manifestations de l'activité solaire, il faudra chercher dans de plus grandes profondeurs que 3°, leur origine commune, attendu que la base de ces protubérances n'atteignit que cette distance.

A. Boillot.

NÉCROLOGIE

FRÉDÉRIC-PROSPER JACQMIN

Ceux qui s'occupent des questions relatives à l'exploitation des voies ferrées ne manquent pas de consulter, entre autres ouvrages, les suivants :

De l'Exploitation des chemins de fer (1867, 2 vol. in-8°) ;

Des Machines à vapeur (1870, 2 vol. in-8°) ;

Les Chemins de fer pendant la guerre (1872, in-8°) ;

Étude sur les chemins de fer de l'État (1878, in-8°).

Ces ouvrages ont pour auteur Frédéric-Prosper Jacqmin, l'éminent ingénieur, mort le 28 avril dernier. Jacqmin était né à Paris le 30 mai 1820. Il avait passé par l'École polytechnique et par celle des ponts et chaussées (1841), d'où il était sorti comme ingénieur ordinaire en 1844.

Attaché longtemps à la construction du chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée, il devint ensuite chef

de l'exploitation du chemin de fer de l'Est, et quand M. Sauvage mourut, en 1872, il le remplaça dans la direction de cette compagnie. Absorbé par ces hautes fonctions, qu'il remplit avec une distinction rare, il renonça bientôt (1874) aux cours qu'il faisait depuis 1869 à l'École des ponts et chaussées, et dont ses ouvrages ne sont que la reproduction. Cependant, en 1877, il publia une biographie remarquable de M. de Franqueville, directeur général des ponts et chaussées.

Il avait été nommé ingénieur en chef en 1869, inspecteur général honoraire des ponts et chaussées, et en 1874 commandeur de la Légion d'honneur.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Le percement du Simplon. — On écrit de Rome à *l'Indépendance belge :*

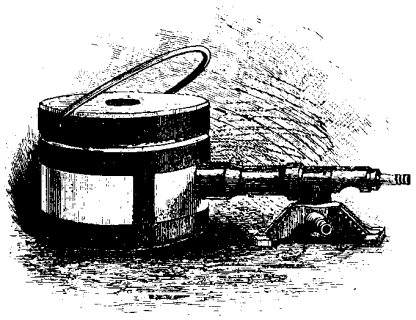
La question du Simplon touche à sa solution. Le gouvernement helvétique vient d'adresser ses dernières propositions au cabinet de Rome. On ne demande à l'Italie que de construire à ses frais la ligne de jonction Novara Domodossola et de contribuer aux frais de percement pour une somme de quinze millions, avec la réserve que cette subvention ne sera payable qu'après l'achèvement du tunnel et sa mise en exploitation. Pour ce qui est du tronçon italien, il n'y a point de difficulté, puisque ce tronçon figure depuis longtemps dans le tableau des lignes à construire pour compléter le réseau national. Quant au subside, il sera accordé sans conteste, d'autant plus que la Suisse consent, dit-on, à ce que l'ouverture méridionale du tunnel aboutisse au territoire italien, comme l'avait demandé M. Crispi l'année dernière, au moment où les pourparlers furent engagés. On pense que dans cinq ou six ans, cette nouvelle ligne de communication sera ouverte au commerce international.

L'ouverture de ce tunnel donnera un nouvel élan au trafic du port de Gênes et, par contre-coup, elle portera un assez grave préjudice au commerce marseillais. Pour les marchandises destinées à l'Ouest suisse, la ligne du Rhône à Genève offrira toujours un avantage de plusieurs kilomètres, mais pour les marchandises à destination de Lausanne et de Neuchâtel, la ligne du Simplon présentera, sur celle du Rhône, un avantage de plus de cinquante kilomètres. Le gouvernement français avait donc quelque raison de ne pas favoriser l'exécution d'un projet qui doit tourner au détriment du commerce marseillais, déjà assez cruellement éprouvé par le percement du Saint-Gothard.

Un nouveau traitement du diabète. — A l'Académie de médecine, M. Albert Robin a communiqué un important travail sur le traitement du diabète par le traitement de l'antipyrine. Ce médicament ne constitue pas, à proprement parler, un moyen de traitement curatif, mais, s'il est judicieusement employé, il exerce sur la maladie une véritable *action suspensive*. L'antipyrine doit être administrée à la dose de 3 grammes par jour, en trois doses de 1 gramme, à quatre heures d'intervalle. Autant que possible, il faut donner l'antipyrine loin des repas, car M. Albert Robin a observé qu'elle diminuait sensiblement l'activité du suc gastrique. Enfin le médicament ne doit pas être employé pur, mais mélangé à moitié de son poids de bicarbonate de soude.

Après six à huit jours de ce traitement, les symptômes du diabète sont totalement atténués, le sucre a beaucoup diminué; mais on doit alors cesser l'antipyrine et commencer le régime classique des diabétiques. Puis, quand le malade est fatigué de son régime ou quand ce dernier ne produit plus d'effet, on administre de nouveau l'antipyrine pour une période de six à huit jours. Cette méthode alternante, consistant en l'emploi judicieux de l'antipyrine et du régime, est considérée par M. Albert Robin comme le meilleur traitement du diabète que nous possédions aujourd'hui.

Un fourneau a oxygène. — L'oxygène est comprimé dans un fourneau muni d'un bec, où l'on fait arriver un jet de gaz d'éclairage. On allume le gaz à l'extrémité du



bec, et l'on obtient ainsi une flamme peu éclairante, mais d'une chaleur assez forte pour fondre les substances les plus réfractaires. On voit par la figure comment les deux gaz se mélangent dans le tuyau.

Les caprices de la foudre. — La foudre a produit récemment des ravages et a eu des effets meurtriers dans le village de la Houssaye (Loire-Inférieure). Elle a frappé un chêne à haut vent, à la tête, l'a parcouru de haut en bas, lui vidant le tronc, broyant l'intérieur comme de la filasse et, s'échappant par les racines, les a détachées de l'arbre, tordues et jetées éparses de tous côtés. Chose singulière, l'arbre est resté debout.

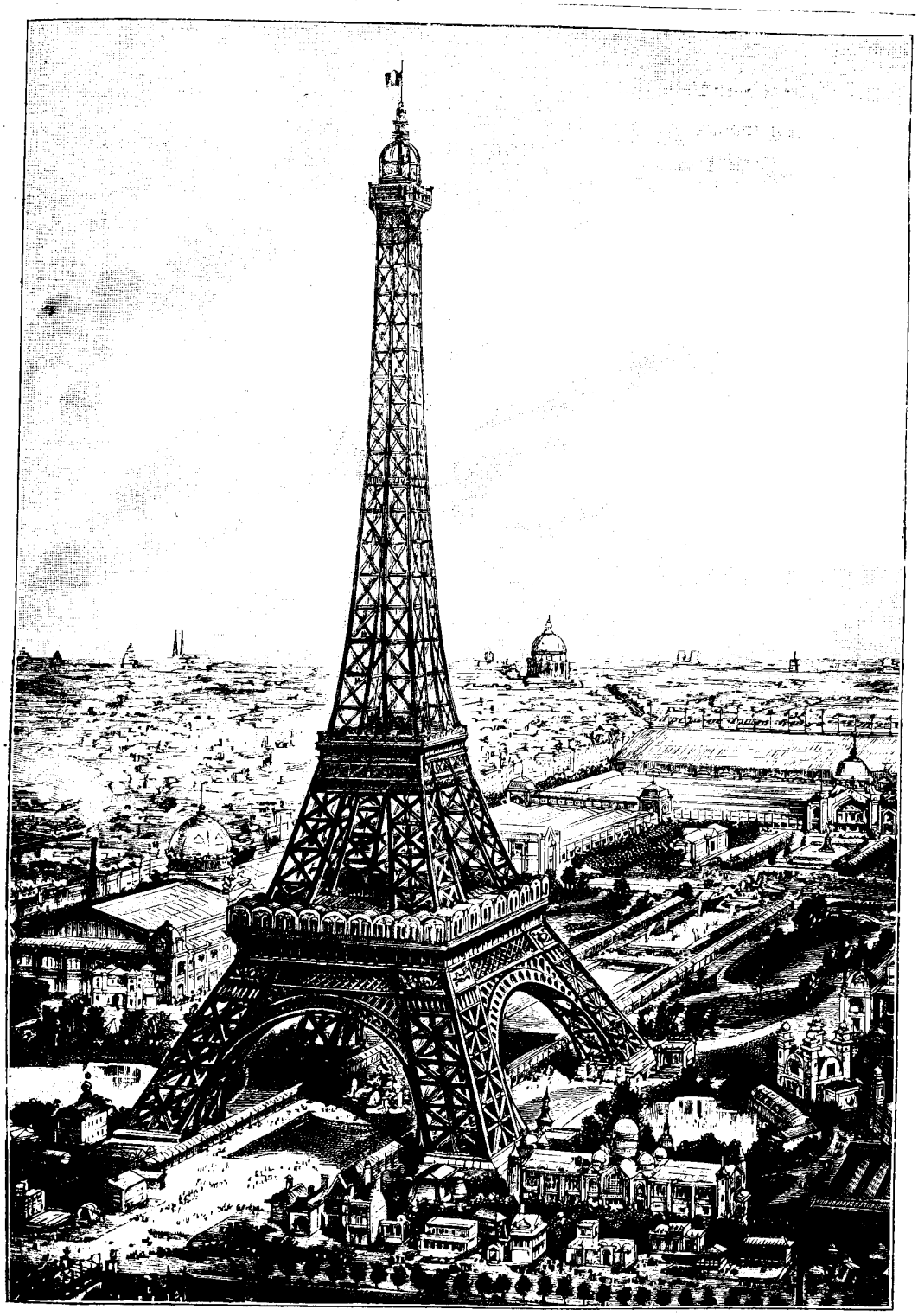
Quelques instants après, un second coup a retenti plus violent; la foudre s'est introduite dans la maison de M. Verger, et six personnes qui y étaient rassemblées ont été renversées et étourdies. Le propriétaire est devenu sourd et un enfant a eu les jambes paralysées. Les murs de la maison semblaient criblés de balles, la toiture a été enlevée et projetée au loin. Dans l'étable, une vache a été foudroyée sans traces de blessure. Deux hommes se trouvaient côte à côte, à l'abri de la pluie, sur le perron d'un escalier intérieur. L'un a été tué, l'autre n'a eu aucun mal.

Correspondance.

M. E. B. B., *à Tours.* — 1° Nous n'en connaissons pas. 2° Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.



L'Exposition universelle. — Le Champ-de-Mars vu du parc du Trocadéro.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LE CHAMP-DE-MARS

VU DU TROCADÉRO

Nous avons précédemment essayé de donner à nos lecteurs un tableau d'ensemble de l'Exposition universelle, une sorte de panorama à vol d'oiseau. Nous ne nous en tiendrons pas là, on le sait, et tout ce qui dans ces immenses galeries est susceptible d'intéresser la science sera l'objet, dans notre revue, d'articles précis et consciencieux.

Quel magnifique champ d'études ! Vraiment, il eut été dommage que les hasards de la vie internationale eussent donné raison à ces pessimistes qui redoutaient quelque catastrophe de nature à retarder, à empêcher même l'ouverture de l'Exposition. Cette fois, les pessimistes ont eu tort.

Il ne dépend plus que de nous d'aller voir toutes ces merveilles qui groupent et qui résument en un coin de Paris la civilisation du monde entier. Le détail intéresse, l'ensemble surprend et trouble. Il y a quelque trente ans, alors que le bon Rollin trônait encore dans les cours d'histoire, on s'extasiait devant les monuments aux dimensions colossales, qui avaient dominé de leur hauteur le cours du Nil ou celui de l'Euphrate. Ce temps n'est plus : la pierre est irrémédiablement vaincue par le fer, l'architecture de métal triomphe sur toute la ligne. Allez donc construire pierre par pierre un palais des Machines où l'Arc de triomphe tiendrait à l'aise et où un quartier de cavalerie pourrait évoluer comme en plein air ! Allez donc parler des hauteurs de la grande Pyramide, qui ne vient pas même à la taille du géant de M. Eiffel ! Vantez donc les 159 mètres de la cathédrale de Cologne, alors qu'une tour de fer découpe dans le ciel sa silhouette à 300 mètres de hauteur !

Placez-vous sous le portique du Trocadéro, en face même du pont d'Iéna, et regardez le panorama magnifique qui se déroule à vos pieds. C'est d'abord, dans le parc même du Trocadéro, une variété infinie d'arbres de toute essence, de fleurs multicolores, d'où émergent le pittoresque pavillon des Forêts, tout en bois des fondations à la toiture, et le pavillon des Ponts et Chaussées. C'est la tour Eiffel, avec sa fontaine monumentale, sa membrure dentelée, son campanile, ses feux électriques qui perpétuent dans la nuit noire l'illusion du jour, dans Paris endormi l'illusion de la vie.

A droite et à gauche de la tour, voici les pavillons de l'Amérique du Sud et l'Histoire de l'habitation humaine, la hutte préhistorique et la demeure byzantine, le roman et le gothique, la Grèce et Rome, le minaret arabe et le bulbe persan. Plus loin, le palais des Beaux-Arts et celui des Arts libéraux se détachent nettement du palais des Industries diverses, avec leur décoration céramique et leurs coupoles, et tout au bout l'immense galerie des Machines marque la limite de l'Exposition du côté de l'École militaire. Nous avons essayé de donner de ce panorama une idée très précise dans la gravure qui illustre notre première page.

Et maintenant que le lecteur connaît l'Exposition dans ses grandes lignes, dans ses principaux linéaments, nous allons aborder le détail des curiosités si instructives qu'elle renferme. Quelle belle encyclopédie scientifique on pourrait faire rien qu'en décrivant l'origine et le développement de ces innombrables industries, dont nous pouvons voir au Champ-de-Mars, la naissance, l'évolution et les progrès.

P. LEGRAND.

VARIÉTÉS

LES INSECTES ET LES FLEURS

L'étude des phénomènes minimes et inaperçus donne parfois au naturaliste les résultats les plus vastes, les conclusions les plus générales. Elle lui montre que rien n'est petit dans l'univers et que les humbles y réservent souvent d'intéressants sujets d'admiration.

Les tableaux pompeux que les poètes se sont plu, de tout temps, à tracer de la nature, présentent une image faible et incomplète de ses merveilles : leur éloquence n'atteint pas toujours la beauté des magistrales observations des savants...

Les rapports si nombreux et si intimes qui unissent deux des plus curieuses divisions du règne de la vie terrestre, les insectes et les fleurs, ont été remarqués dès l'antiquité. Cependant Darwin et Müller sont les premiers naturalistes qui aient dévoilé, par d'attentives études, les singulières liaisons qui font de l'insecte et de la fleur deux êtres inséparables.

Une fleur complète comprend : une première enveloppe, divisée en sépales : le *calice*, qui en recouvre la base ; une seconde enveloppe, divisée en pétales : la *corolle*, qui s'épanouit au-dessus du calice et abrite les organes de la reproduction. Ceux-ci sont : le *pistil*, organe femelle, petite tige centrale dont le sommet se nomme *stigmate* et dont la base, réceptacle des graines ou ovules, est l'*ovaire* ; les *étamines*, minces filets qui s'élèvent, en nombre variable, autour du pistil et constituent les organes mâles.

La fécondation demande, pour se produire, que des particules de pollen, échappées des anthères ou sommets des étamines, se posent sur le stigmate. Ce fait accompli, un tube se forme à la base de chacun des grains polliniques et, s'allongeant peu à peu, descend par le pistil jusqu'aux ovules. Le phénomène de la fécondation étant ainsi produit, les pétales se détachent, et l'ovaire se développe sous le nom de fruit...

Il existe deux modes de fécondation : la fécondation directe et la fécondation croisée. Dans la première, une fleur est fécondée par son propre pollen. Dans la seconde, elle l'est par le pollen d'une autre. Ce dernier mode produit des individus plus beaux, plus robustes que le mode direct.

La fécondation croisée est obligatoire dans les fleurs

dont la position réciproque du pistil et des étamines ne permet qu'exceptionnellement la fécondation directe. D'autre part, les organes d'une même fleur ne sont pas toujours à un degré correspondant de maturité, à l'époque utile, et réclament en ce cas des rapports externes.

Afin de soutenir victorieusement la lutte pour l'existence, cause suprême du progrès organique, les êtres vivants doivent atteindre, sous peine d'extinction, le plus haut degré possible de force et de puissance.

Les plantes nécessitent, à cet effet, la fécondation croisée; mais, pour que le pollen soit transporté de fleur en fleur, l'intervention d'agents extérieurs est indispensable.

Quoique la dispersion qu'il occasionne rende sans emploi de grandes quantités de pollen, le vent a une influence prépondérante sur la fécondation des végétaux arborescents, aux fleurs petites et modestes.

L'insecte est l'agent essentiel de reproduction pour les arbrisseaux et les plantes herbacées, et c'est afin de le captiver que les fleurs ont acquis, outre mille parfums, cette beauté, cette élégance de forme et de coloris qui, parce qu'elles ont un charme pour nos yeux, ont été regardées longtemps comme créées dans l'unique but de plaire à l'homme.

Par suite de la mutuelle adaptation de leurs deux vies si diverses, un intérêt commun lie l'insecte et la fleur... Celle-ci s'est peu à peu transformée, perfectionnée, pour attirer et séduire son utile visiteur, qui s'est lui-même prêté, par des modifications et des progrès successifs, au rôle involontaire qu'il remplit dans l'immense harmonie de la nature...

C'est pour tenter l'insecte que la fleur présente de si nombreux attraits; c'est pour le captiver qu'elle sécrète un doux nectar au fond de son calice; c'est encore pour lui plaire qu'elle dégage les multiples senteurs que notre odorat trouve souvent exquises et parfois repoussantes.

Chacun des membres de la grande famille entomologique, en relation avec le monde des plantes, fréquente généralement des espèces végétales déterminées, auxquelles l'unit un parfait parallèle.

De part et d'autre, une admirable mutualité a présidé à cette singulière corrélation. La fleur a pris des formes variées et bizarres, qui furent longtemps un mystère pour le naturaliste, afin de faciliter l'intervention de l'insecte dans le phénomène remarquable de sa fécondation, et ce dernier, auquel est devenue progressivement indispensable cette fraternité merveilleuse, y a également adapté ses organes fonctionnels.

Aussi, lorsqu'il pénètre, insouciant, dans cette corolle magnifiquement étalée; lorsqu'il fouille, en quête de nourriture, la base saturée de nectar des organes reproducteurs, des particules de pollen s'attachent au fin duvet qui recouvre son corps, se fixent à ses pattes, à ses ailes... et, lorsqu'il court, vole, vers une autre fleur et se glisse entre ses pétales, la poussière fécondante dont il est imprégné atteint naturellement le stigmate. Le phénomène essentiel par lequel est assurée la reproduction du végétal est produit : la minuscule bestiole a inconsciemment joué un rôle important sur la grande scène universelle...

Combien l'impression de ces merveilles naturelles, de ces combinaisons ingénieuses, si admirables, si éloquentes dans leur simplicité fondamentale, est supérieure aux fictions mensongères de la poésie!... Combien la réalité, peu à peu dégagée des faits apparents, nous montre dans les œuvres, souvent incomprises, de la nature, la sublimité, la transcendance des lois qui régissent l'univers!...

Jacques LÉOTARD.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

DÉCORATION DES MEUBLES DE BOIS BLANC. — Le bois blanc joue un rôle important dans l'ameublement. Buffets et tables de cuisine, armoires à linge ou à provisions, tablettes pour ranger les chaussures, casiers de bibliothèque même, tels sont les objets mobiliers qu'on peut construire soi-même, se procurer dans tous les bazars ou faire faire par un menuisier à des prix extrêmement modiques.

Voici un procédé à la fois simple, propre, coquet et peu coûteux pour les décorer et les entretenir.

On achète chez un marchand de couleurs pour une dizaine de sous d'eau de brou de noix, en demandant qu'elle soit teintée à la couleur du noyer. Avec cette eau et à l'aide d'un gros pinceau, on badigeonne le meuble, en ayant soin de passer sur toute la surface, mais sans se préoccuper outre mesure de la façon dont la couleur s'étale. Ce badigeonnage n'a en effet d'autre but que de teinter le bois et de rendre ses veines plus apparentes en donnant à l'ensemble une jolie couleur havane.

On laissera sécher deux jours, puis, au bout de ces quarante-huit heures, on recouvrira, au moyen d'un chiffon de flanelle, toute la surface teintée avec de l'encaustique préparée d'avance et dont voici la recette :

Sur un feu doux, dans une casserole, faites fondre gros comme une orange de cire jaune à frotter les parquets; vous l'aurez préalablement débitée en petits copeaux. Quand elle arrivera à ébullition, incorporez, en versant petit à petit et en tournant comme pour lier une sauce, deux grands verres d'essence de térébenthine. Laissez cuire, mais pas bouillir, le mélange prendrait feu. Versez dans un pot quelconque et continuez à agiter pendant le refroidissement.

On laissera sécher une heure environ l'encaustique sur le meuble, puis on brossera vigoureusement avec une brosse douce, comme celle qui sert à faire reluire les chaussures. On aura alors un meuble imitant le noyer ciré.

(1) Voir les nos 75 à 77.

Je recommande particulièrement ce procédé aux personnes qui ont beaucoup de livres et qui reculent devant l'achat de bibliothèques coûteuses. On garnit une pièce de casiers en bois blanc, et on les décore comme je viens de l'expliquer (V. *Bibliothèque*).

Si l'on avait à teinter de cette façon des meubles défraîchis, on devrait les laver préalablement avec du savon noir, de l'eau de carbonate et une brosse en chiendent et les bien laisser sécher avant de peindre.

Boiseries. — On nettoie les boiseries peintes ou vernies avec une demi-livre de savon vert dissoute dans un seau d'eau. On rince ensuite à l'eau claire.

Boîtes. — Tous les amateurs de travaux manuels font des boîtes, cassettes ou coffrets, qui varient à l'infini de formes, de dimensions et d'agencement. C'est le travail important des petits ateliers et c'est aussi celui qui prête le plus aux combinaisons ingénieuses.

Vouloir énumérer toutes les dispositions susceptibles d'être adoptées, cela est du domaine de l'impossible. Pourtant il convient d'établir pour cette petite industrie une classification et de donner quelques indications sur les différents tours de main qui aident à la construction des boîtes.

La question de dimensions et de formes mise à part, — car elle reste toujours subordonnée au goût et à la fantaisie de l'ouvrier, — on ne fait en général que quatre sortes de boîtes :

Les boîtes en bois naturel ;

Les boîtes peintes ;

Les boîtes revêtues d'étoffe ou de cuir ;

Les boîtes de placage.

Avant d'indiquer les procédés de fabrication de chacune d'elles, notons les principes généraux de la construction, en prenant pour type le modèle représenté par les figures 32 et suivantes.

1. Toute boîte se compose de six planches dont quatre forment les côtés, une le fond, une le dessus.

2. Les boîtes en bois naturel ou en placage sont assemblées ; les boîtes revêtues ou peintes peuvent être simplement clouées.

3. Les assemblages sont à queue d'aronde pour relier les côtés entre eux et à feuillure pour unir le fond et le dessus aux côtés (V. *Assemblage*).

4. Pour que le couvercle s'ajuste exactement sur le coffre, on ne le construit pas à part. Mais quand la

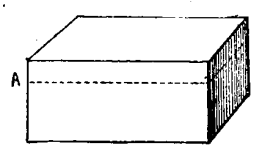


Fig. 32. — Boîte.

boîte est bâtie et close, ayant la forme d'un cube quelconque (fig. 32), on trace la section du couvercle A à l'aide du trusquin et on l'enlève à la scie. Ce procédé est expliqué plus haut à l'article *Baquet*.

5. On commence par blanchir la planche dans laquelle devront être découpés les six morceaux entrant dans la composition de la boîte. L'ouvrage est tracé de telle sorte que chaque partie porte avec elle le surplus nécessaire aux assemblages.

6. On découpe les planches et on prépare les assemblages.

7. On assemble et on colle.

8. On finit l'extérieur à la râpe d'abord, à la lime douce ensuite et au papier de verre pour finir. On colle le placage, s'il y a lieu.

9. On détache le couvercle.

10. On ferre, c'est-à-dire qu'on installe la serrure et la charnière. Cette opération, bien que délicate, est facile. Le mieux est de commencer par poser la serrure qui, généralement, nécessite une entaille dans le bois. Ce n'est qu'une affaire de tâtonnement et de précaution. Quand la serrure et sa contre-pièce du couvercle sont fixées, on donne un tour de clef et on trace sur le dos de la boîte les extrémités de la place qu'occupera la charnière. Je conseille de mettre aux coffrets soignés une seule charnière, ayant toute la largeur de la boîte moins trois ou quatre centimètres. Pour déterminer sa place rigoureuse, on la ferme, on la recouvre sur son envers de mine de plomb, on l'introduit exactement à la place qu'elle doit occuper entre le couvercle et le coffre, et quand c'est fixé, on applique un coup de poing sur le couvercle ; cela suffit pour marquer le tracé, qu'on rectifie et qu'on entaille à la profondeur voulue.

Si l'on éprouve la moindre difficulté, on fait venir le serrurier, on le voit opérer et l'on en sait ensuite autant que lui.

11. En ce qui concerne l'agencement intérieur, il y a tant de systèmes différents qu'il est à peu près impossible d'en parler. Le plus souvent les casiers mobiles sont faits de pièces clouées ensemble. Les pièces

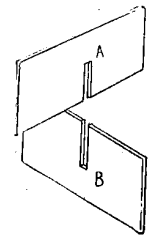


Fig. 33. — Assemblage des casiers.

qui se croisent s'assemblent d'une façon particulière, que fait comprendre la figure 33.

Ces casiers sont supportés par quatre tasseaux, de longueur égale et cloués debout dans les angles intérieurs de la boîte.

Les *boîtes en bois naturel* (fig. 34) subissent plusieurs polissages successifs au papier de verre, en commençant par les grosseurs moyennes et en finissant par le double zéro. Enfin le dernier coup est donné avec un tampon de flanelle humecté d'huile de lin et recouvert d'une pincée de pierre ponce en

poudre très fine. On frotte ferme jusqu'à ce que la moindre rayure soit disparue.

Puis on vernit, soit au tampon, soit au pinceau,

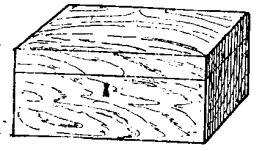


Fig. 34. — Boîtes vernies.

ou bien, ce qui est moins fatigant et plus sûr, on fait vernir par un ébéniste. On peut aussi cirer à l'encaustique (V. *Bois blanc*).

Les *boîtes peintes* (fig. 35) s'achèvent, soit avec une peinture à l'huile quelconque, soit avec du ver-

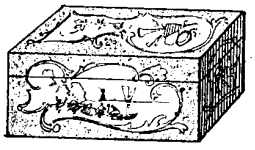


Fig. 35. — Boîtes peintes.

nis japonais noir, soit avec du vernis Martin ou de la dorure.

Les *boîtes revêtues d'étoffe* (fig. 36) n'ont pas besoin d'être polies. On abat les angles à la lime et l'on colle les morceaux d'étoffe sur toutes les faces, sauf sur le fond, avec de la colle forte légère. Le modèle ci-contre est ainsi recouvert d'une étoffe pompadour; les angles sont dissimulés sous un galon d'argent tressé.

L'intérieur de ces boîtes exige une manipulation spéciale. Chaque partie du fond, du couvercle ou des

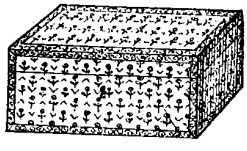


Fig. 36. — Boîtes revêtues d'étoffe.

côtés se fait à l'aide d'un morceau de carton ayant exactement la dimension du panneau à recouvrir. Sur l'endroit de ce carton on place une petite feuille

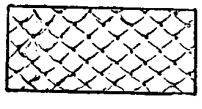


Fig. 37. — Capitonnage.

d'ouate et par-dessus on applique le revêtement d'étoffe dont les extrémités sont rabattues et collées sur l'envers. Il est facile de capitonner en cousant de petits boutons en quinconce plus ou moins rapprochés (fig. 37).

L'envers du carton est fixé avec de la colle forte à même le bois. Ce procédé de garniture intérieure peut être employé pour n'importe quel genre de coffret. Les revêtements de cuir se font par le même procédé.

Les *boîtes de placage* (fig. 38) sont recouvertes suivant les dessins variés, de lames de bois d'ébène, de buis, de rose, d'acajou, de palissandre, de thuya, etc., et aussi d'ivoire.

Les angles de ces boîtes se font de différentes manières. Souvent on les recouvre simplement de lames courbes de cuivre, faites exprès, qu'on raccorde à on-

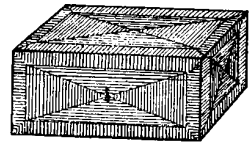


Fig. 38. — Boîte plaquée.

glets dans les coins et que l'on cloue, après avoir entaillé le bois de l'épaisseur voulue. D'autres fois, on y encastre une petite baguette d'un bois quelconque A

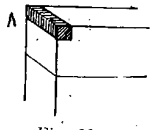


Fig. 39.

(fig. 39), le bois se prête très bien à ce travail, — et l'on arrondit l'angle à la lime, quand c'est sec.

Bouchons. — Le bouchon se taille très facilement avec un canif ou un couteau bien aiguisé et qu'il faut constamment repasser sur la pierre à l'huile, en travaillant.

Si l'on veut percer un bouchon, on le traverse avec un fil de fer rougi; on égalise et on agrandit le trou à l'aide d'une petite lime ronde, appelée *queue de rat*.

Avec de l'écorce de chêne-liège, brute et cassée en fragments plus ou moins gros, on fait des rochers flottants, qui sont du plus curieux effet sur les aquariums ou les bassins. Pour cela, on cloue les morceaux sur une planche, en imitant autant que possible les aspérités des rocailles, en y réservant des cavités. Dès que la construction est achevée on la mouille un peu; puis on jette dans un seau d'eau la valeur d'un litre à peu près de ciment de Portland, qu'on agite un instant avec un bâton; enfin on vide ce liquide sur la construction de liège et on laisse sécher.

Alors on voit qu'il s'est déposé sur le faux rocher un ton pierreux de ciment. Jeté à l'eau, il semble une pierre qui flotte.

Le bouchon a encore un privilège peu connu. Réduit en petits fragments et manié avec du ciment épais, il bouche mieux qu'aucune autre matière les fuites d'eau qui viennent à se déclarer dans les réservoirs de pierre et de béton.

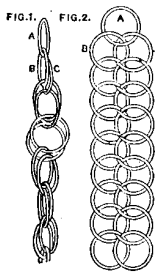
(à suivre.) R. MANUEL.

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

ENCRE DE SUMAC. — On prépare, avec les feuilles de sumac, une encre excellente. Pour cela, on fait cuire 30 grammes de sumac dans un demi-litre d'eau pendant une heure, on passe à travers un linge, puis on y fait dissoudre 6 grammes de sulfate de fer et 4 grammes de gomme. Au bout de quinze jours on peut se servir de l'encre.

LA CHAÎNE MAGIQUE. — Étant donnée la chaîne que représente notre figure, comment pourriez-vous faire descendre un des anneaux d'un bout à l'autre de la chaîne? Ce résultat s'obtient à l'aide d'une illusion d'optique. Les anneaux étant attachés, comme le montre la figure, vous maintenez la chaîne par les deux anneaux A et B. Vous laissez tomber le premier : il semble passer à travers C et ainsi de suite jusqu'au bout de la chaîne. En réalité, tous les anneaux tombent, mais ils se succèdent assez rapidement pour que le premier paraisse continuer sa route.



EMPLOI DU TÉLÉPHONE COMME BAROMÈTRE. — Le téléphone, grâce à sa merveilleuse sensibilité, peut, au moyen d'une disposition assez simple, être utilisé pour la prévision du temps comme une sorte de baromètre. Il suffit pour cela de planter dans un sol bon conducteur, à 5-6 mètres d'écartement, deux barres de fer fendues et ouvertes à leur extrémité inférieure, afin d'augmenter la surface du contact; de temps à autre, tous les huit ou quinze jours, on en arrose le pied avec un peu d'eau, tenant en dissolution du chlorhydrate d'ammoniaque. Chacune des barres est reliée au fil conducteur d'un téléphone placé à l'intérieur d'une habitation, voisine de l'endroit où sont établies les barres.

On est ainsi prévenu, de douze à quinze heures à l'avance, des perturbations atmosphériques qui se préparent, en écoutant au téléphone. Lorsque le temps est orageux, il se produit sur la plaque vibrante du téléphone une sorte de grésillement caractéristique, dont l'intensité augmente au fur et à mesure que l'orage s'approche; on dirait de la grêle fine, tombant sur une toiture en zinc. A chaque éclair, correspond un coup sourd, net et accentué sur la plaque. Quand aux changements de température, ils sont caractérisés par une sorte de gazouillement qui peut se comparer au chant d'une troupe d'oiseaux entendus à distance.

Ces faits curieux sont faciles à constater avec le téléphone, cet étonnant appareil fonctionnant avec des courants si faibles, que lui seul peut les dénoncer et les mesurer.

SCIENCE FAMILIÈRE ET USUELLE (1)

LES BOISSONS FERMENTÉES

LA BIÈRE

Nos boissons fermentées. — Le sucre de raisin changé en alcool par la fermentation. — Transformation en alcool des sucres de canne et d'amidon. — Production de la diastase pendant la pousse du grain. — Action de cette substance sur l'amidon. — Comment est nourrie la jeune plante. — Principes engagés dans la préparation des liqueurs de malt. — Maltage de l'orge. — Fabrication de la bière. — Influence de la diastase. — Fermentation de la bière. — Influence de la levure. — Comment la plante de la levure croît et se propage, son influence remarquable jusqu'ici inexpliquée. — Composition de la bière. — Proportion de l'extrait de malt et de l'alcool. — La bière caractérisée par ses qualités nutritives et son principe amer. — *Chica* ou bière de maïs de l'Afrique du Sud. — Préparation de la *chica mascada*, ou chica mâchée. — Combien la mastication donne de la force à la chica. — Influence de la salive. — Chica provenant d'autres substances végétales. — La *bouza*, ou bière de millet de Tartarie, d'Arabie et d'Abyssinie. — Bière de *murwa* des Himalayas. — Particularités chimiques de ces bières de millet. — *Quass*, ou bière de seigle. — *Koumiss*, ou bière de lait, sa composition et ses qualités nutritives, manière de le préparer. — L'acide lactique dans cette bière. — *Ava, cava* ou *arva*. — Usage répandu de cette boisson parmi les insulaires de la mer du Sud, comment elle est préparée et consommée, ses qualités narcotiques. — Effets produits par l'usage de mâcher la racine d'ava. — Cérémonies qui accompagnent sa fabrication et son emploi dans les îles Tonga et Fiji. — *Saké* ou bière de riz du Japon, sa fabrication.

Les boissons fermentées sont toutes directement produites des sucres que nous extrayons des plantes, ou de ceux que nous préparons artificiellement. Les procédés de fabrication de ces boissons, leur composition chimique et leur action chimico-physiologique sur l'organisme sont plus ou moins intimement liés à la vie pratique des différents peuples. Nous parlerons donc brièvement des plus intéressantes et des plus importantes parmi celles qui sont en usage actuellement dans les différentes parties du globe.

I. LES BIÈRES. — Quand le sucre de raisin est dissous dans l'eau, si on ajoute à cette dissolution un peu de levure, elle commence aussitôt à fermenter. Pendant la fermentation, le sucre se divise en deux substances distinctes : l'alcool et l'acide carbonique. Le premier reste dans le liquide, tandis que le gaz acide carbonique se dégage sous forme de bulles gazeuses et s'échappe dans l'air.

Quand c'est du sucre de canne qui est dissous dans l'eau et additionné ensuite de levure, la fermentation se produit également : le sucre de canne est d'abord transformé en sucre de fruit par l'action de la levure, et celui-ci divisé ensuite en alcool et en acide carbonique. Ces transformations s'effectuent en vases clos comme en vases ouverts, de sorte que la présence de l'air n'est pas nécessaire à leur accomplissement parfait et rapide.

Si l'amidon est converti en sucre de raisin par

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome Ier, nos 7 à 26, et tome II, nos 27 à 49.

l'action de l'acide sulfurique dilué, ou par un mélange de malt comme il a été expliqué dans un chapitre précédent, une addition de levure à la dissolution sucrée provoquerait le même phénomène, suivi de la formation de l'alcool. C'est ainsi que sont fabriquées d'énormes quantités d'eau-de-vie de pommes de terre en France, en Allemagne et dans tout le nord de l'Europe.

Mais par un phénomène encore plus remarquable, l'amidon de l'orge et des autres grains est converti en sucre de raisin avant même d'être extrait de ce grain, et alors divisé, comme dans le procédé décrit tout à l'heure, par l'action de la levure, en alcool, eau et acide carbonique.

Dans un précédent chapitre (1), on a montré que ces grains se composent essentiellement de deux substances, qui sont l'amidon et le gluten. Lorsque, dans des circonstances favorables, le grain est mouillé, il commence à germer; l'amidon et le gluten qu'il contient constituent la première nourriture de la jeune plante: mais ces substances, étant insolubles dans l'eau, ne peuvent pas, dans leur état naturel, monter du corps de la semence pour alimenter le germe qui pousse; elles subissent donc les modifications chimiques nécessaires pour leur permettre de remplir cette mission, à mesure de la croissance de la plante. Ces modifications se produisent à la base même du germe, où et quand, précisément, le besoin de nourriture se fait d'abord sentir. Le gluten est changé, entre autres produits, en une substance blanche soluble, qu'on distingue par le nom de *diastase*, et l'amidon en sucre de raisin insoluble : de là la saveur sucrée du grain qui commence à pousser.

Une petite quantité d'acide sulfurique transforme l'amidon en sucre, comme il a été dit; il en est de même de la diastase. Produit, dans la semence qui germe et se développe, en contact avec l'amidon, la diastase change cette substance en amidon soluble, c'est-à-dire en dextrine ou sucre semblable dans la sève de la plante, comme il est nécessaire pour sa subsistance.

Le brasseur et le distillateur profitent de ces changements qui se produisent naturellement dans le grain par la germination, et mettent en action sur une grande échelle l'influence chimique de ce remarquable ferment qu'on appelle diastase, comme on le verra clairement démontré dans l'histoire chimique de l'art du brasseur.

1° Bières de malt. — Ces bières sont ainsi nommées parce qu'elles sont préparées, entièrement ou en partie, d'orge *maltée*. La fabrication de ces boissons implique deux opérations chimiques distinctes : la transformation de l'amidon ou fécule de grain en sucre, et la transformation de ce sucre en alcool. Pour atteindre le premier but, on prépare le grain en malt; pour le second, on le soumet à la fermentation au moyen de la levure.

a. Le malt. — Le malteur commence par verser son orge dans de grandes citernes où elle trempe dans l'eau froide pendant cinquante heures en moyenne; on la laisse ensuite égoutter, l'eau ayant été enlevée de la citerne, puis on l'étend en couches sur le plancher du *germoir*. Après dix ou quatorze jours, la radicule ayant atteint une certaine longueur, on en arrête le développement en chauffant le grain au four : les germes desséchés tombent, et le malt reste seul.

L'orge maltée, comme nous venons de le voir, a une saveur sucrée, ce qui prouve qu'elle contient déjà du sucre. D'autres grains, tels que le blé, l'avoine et le seigle, peuvent être transformés par de semblables procédés. Le maïs même est ainsi malté dans l'Amérique du Nord, et dans l'Amérique du Sud on en fait de la bière dès les temps les plus reculés. En Europe, toutefois, l'expérience a déterminé le choix de l'orge pour cet objet, quoique le seigle et le blé maltés soient aussi employés concurremment avec l'orge pour la fabrication de certaines bières. En fait, quoique l'orge maltée fasse la meilleure bière, tous les grains contenant de l'amidon peuvent servir à faire de la bière, à la condition de n'avoir point de propriétés nuisibles, s'ils sont soumis à la fermentation.

De grandes quantités de bière sont aujourd'hui fabriquées, en tout ou en partie, de glucose, en soumettant l'amidon à l'action de l'acide sulfurique. Ces bières sont défectueuses sous le rapport du principe aromatique contenu dans la peau du grain.

b. La bière. — Le brasseur ou le distillateur broie le malt (préalablement épluché et débarrassé des radicules ou *acrospires*), et le verse dans une cuve ou *brassin*, avec de l'eau chaude à une température approchant du degré de l'ébullition. Cette eau dissout le sucre déjà formé dans la graine, et ensuite la diastase. Cette dernière substance agit alors sur le reste de l'amidon, qu'elle convertit d'abord en amidon soluble, puis en dextrine, espèce de gomme soluble, et finalement en sucre de raisin. Si l'opération a été bien conduite, rien autre que le son du grain est resté non dissous, et la liqueur qui en résulte a une saveur franchement sucrée.

Trois faits principaux sont à remarquer dans cette diastase : d'abord que, même dans d'excellent malt, il s'en forme seulement 1 pour 100 de l'amidon contenu dans le grain; ensuite, que cette proportion de 1 de diastase suffit à transformer 1,000 d'amidon en sucre de raisin; et enfin, qu'en chauffant à l'ébullition la dissolution qui la contient; son pouvoir de transformer l'amidon en sucre est entièrement détruit.

Le premier de ces faits connus du brasseur l'autorise, s'il le juge convenable, à mêler à son malt une certaine quantité soit d'amidon, soit de grain non malté. La diastase du grain malté est suffisante pour transformer en sucre non seulement tout l'amidon contenu dans le malt, mais encore celui que contient le grain brut; de sorte que la dépense de temps et d'argent qu'occasionnerait le maltage de celui-ci peut être ainsi évitée sans préjudice. Cette pratique, toutefois, est interdite aux brasseurs anglais; mais la plupart de ceux du continent, ainsi que les distillateurs, ne laissent pas d'en profiter.

(1) Voir *Le pain que nous mangeons*.

Le troisième fait sert à déterminer le moment où le *wort*, c'est-à-dire le *moût*, peut être soumis à l'ébullition ; ce qui constitue la deuxième phase de la fabrication de la bière. La transformation en sucre de tout l'amidon étant effectuée, on n'a plus besoin des services de la diastase, et le moût peut être bouilli avec avantage. La température élevée de l'eau arrête l'action de la diastase, en même temps que l'albumine du grain, dissoute par l'eau, est coagulée et séparée sous forme de flocons.

On profite de cette ébullition pour introduire le houblon qui, outre qu'il répand dans le liquide son amertume et son arome particuliers, aide à le clarifier, grâce à son tanin, qui fait cailler en quelque sorte à peu près tout ce qui reste de matière albumineuse dans la liqueur. La durée de l'ébullition aussi bien que la quantité de houblon ajoutée au liquide dépend de la richesse en sucre de celui-ci, et aussi de la qualité de la bière qu'on se propose d'obtenir.

L'ébullition terminée, le liquide est versé dans de grands vaisseaux peu profonds, afin d'être refroidi le plus promptement possible à la température la plus convenable pour la fermentation qui doit suivre, soit de 13° à 18° centigrades ; puis on le transvase dans la cuve en fermentation, et la levure nécessaire y est ajoutée. Cette levure est empruntée, autant que possible, à une espèce de bière différente de celle en cours de fabrication. Cette addition faite, on laisse fermenter lentement pendant six à huit jours. Pendant que cette opération s'accomplit, le sucre du moût se divise en alcool, qui reste dans la bière, et en gaz acide carbonique, qui se dégage du liquide pour la plus grande partie et se mêle à l'air ambiant. Le sucre de canne s'assimile l'eau au cours de la fermentation, est, en conséquence, converti en sucre de raisin ou de fruit, et se divise alors en alcool et en gaz acide carbonique.

Il faut encore noter trois choses importantes dans cette opération : d'abord, que la quantité de levure à ajouter au liquide ainsi que la température à laquelle il doit être amené pour la fermentation varient avec chaque espèce de bière ; ensuite, que la levure agit mieux lorsqu'elle est transférée d'une espèce de bière à une autre ; et enfin, que la dextrine et le sucre contenus dans le moût ne sont jamais, dans la pratique, entièrement transformés dans l'alcool. La bonne bière, quoique claire, brillante et amère, conserve toujours une légère saveur sucrée. La moitié ou les trois quarts au plus des substances fermentescibles du moût sont décomposées. Si la fermentation était assez peu régulièrement faite pour ne point laisser ce résidu de dextrine non décomposée, la bière ne se conserverait pas ; elle surirait dans les tonneaux.

Je ne suivrai pas plus loin la fabrication de cette précieuse boisson, mais je ne puis abandonner les intéressantes séries d'opérations auxquelles elle donne lieu, sans appeler l'attention du lecteur sur la place importante qu'occupe, parmi les agents divers par lequel est atteint le résultat final, la merveilleuse petite plante qui constitue la levure de bière. J'ai déjà décrit cette plante, et dit combien elle est petite, d'aspect mystérieux et avec quelle rapidité elle se propage.

Comme l'acide sulfurique et la diastase, par simple contact, apparemment, avec l'amidon, la levure, par une espèce de contact analogue, convertit le sucre en alcool et en acide carbonique. Comment, dans les deux cas, ces transformations se trouvent-elles effectuées par les agents qu'on y emploie ? Voilà ce que nous ne sommes pas en mesure d'expliquer.

Il y a une différence notable dans la façon dont opèrent ces divers agents : tandis que l'acide sulfurique, tout en transformant l'amidon en sucre, reste invariable en quantité, et pendant que la diastase se modifie et disparaît, la levure vit, croît et augmente en quantité et en volume avec une rapidité extraordinaire.

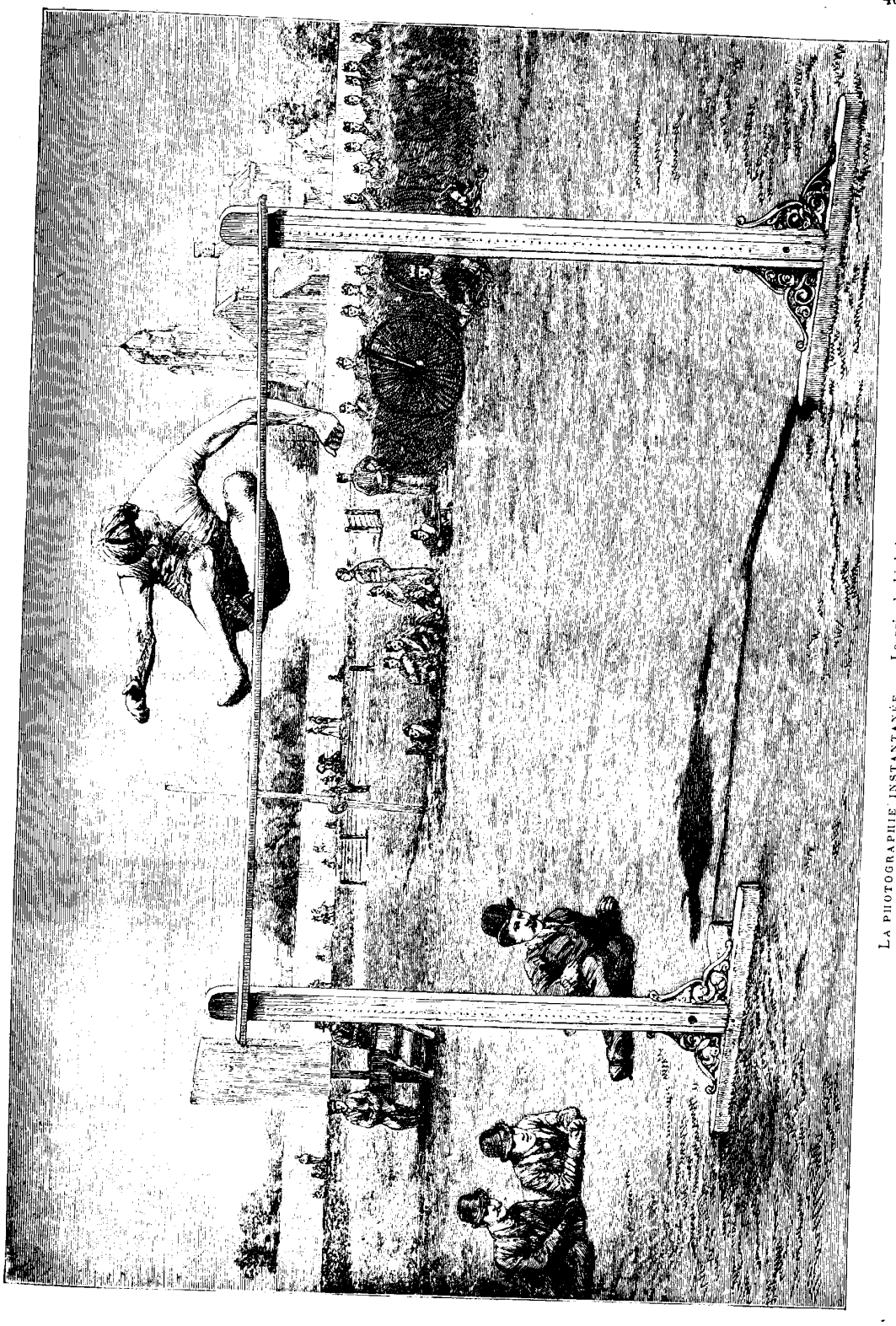
L'extrême petitesse de cette plante, qui consiste dans sa forme la plus simple en une cellule unique, empêcha longtemps de reconnaître sa véritable nature ; mais le changement qu'elle subit, jour après jour, dans la cuve à fermentation, et que le microscope révèle, a prouvé que c'était bien, sans contestation possible, une plante en pleine période de croissance. Cette augmentation de la levure en quantité pendant la fermentation est si considérable qu'elle atteint fréquemment et dépasse même le septuple de la quantité d'abord employée.

Mais ce développement de la levure dans le liquide en fermentation n'explique toujours pas son action sur le sucre. Le mystère n'est pas diminué d'un atome. — Comment cette plante, en croissant et se développant elle-même avec rapidité, peut-elle forcer le sucre à se diviser comme j'ai dit, en même temps, sans se combiner avec lui et sans s'approprier de manière ou d'autre aucune des substances nouvellement produites ? — Ceci demeure inexpliqué. Ni la chimie ni la physiologie ne peuvent même hasarder sur ce sujet une conjecture à peu près raisonnable. On a pu, toutefois, s'assurer que les cellules de la levure contiennent un ferment actif, qui a pu en être extrait et dissous.

La composition de la bière, préparée ainsi qu'on vient de l'expliquer, varie presque avec chaque variété.

a. Quand la bière est évaporée ou bouillie à siccité, elle laisse un dépôt de matière solide communément désignée sous le nom d'extrait de malt. Cette matière se compose de sucre non décomposé, de gluten soluble provenant du grain, de substances amères dérivées des fleurs de houblon et d'une certaine quantité de matière minérale. Ce dépôt solide varie de moins de 4 à plus de 8 pour 100 du poids d'une bonne bière ayant servi à l'expérience. Dans les bières légères et amères, la quantité d'extrait est moindre ; en retour, elle est plus considérable dans les bières lourdes et sucrées. — Les qualités nutritives de la bière, qui sont souvent très importantes, dépendent beaucoup de la quantité proportionnelle et de la nature de l'extrait de malt qu'elle contient.

b. Mais la bière contient aussi de l'alcool, comme résultat de la fermentation, dont la quantité propor-



LA PHOTOGRAPHIE INSTANTANÉE. — Le prix du *high-jump* (p. 410, col. 2).

tionnelle n'est pas moins variable que celle de l'extrait.

Ainsi :

	ALCOOL pour 100
Les petites bières contiennent .	1 à 1 1/2
Le porter.....	3 1/2 à 5 1/2
La bière forte, ou *brown stout*.	5 1/2 à 6 1/2
Les *ales* fortes et amères.....	5 1/2 à 10

En volume, les chiffres de ces proportions doivent être élevés à peu près d'un quart.

C'est de cet alcool, suivant sa proportion dans la bière, que dépend l'effet purement toxique de cette boisson ; et sous ce rapport, les ales fortes d'Angleterre offrent à peu près l'équivalent du vin du Rhin et des vins légers de France. Mais elles contiennent, en plus, pour les distinguer des vins :

Premièrement, les matières nutritives de l'extrait, qui proviennent du grain, lesquelles varient de 4 à 8 p. 100, comme il a été déjà dit.

Dans le lait, l'aliment type, la matière nutritive monte à 12 ou 13 p. 100 et est, en outre, plus riche encore dans le caillé, l'élément qui correspond ici au gluten des végétaux. La bière est donc autant aliment que boisson. Un peu de bœuf mangé en buvant de la bière comble la différence en gluten, qui se trouve autrement à l'avantage du lait ; de sorte que la bière, le bœuf et le pain, qui constituent la base de la nourriture des Anglais, formeraient en même temps (au moins à l'estimation de ces derniers) la base la plus rationnelle de toute alimentation humaine.

Secondement, le principe amer et narcotique du houblon, qui ne distingue pas moins la bière du vin que ses propriétés nutritives. Il sera traité plus amplement du houblon et de ses effets sur l'organisme dans un chapitre subséquent, traitant des narcotiques en général.

Nous pouvons toutefois, en attendant, indiquer ici les principaux éléments constitutifs de la bière, et la proportion pour laquelle ils entrent dans sa composition :

	p. 100
1. Alcool	8 à 12
2. Dextrine et glycérine, environ..	4,5
3. Sucre et glycérine, environ	0,5
4. Résine, huile, etc., de houblon, environ.....	0,5
5. Gluten, environ.....	0,5
6. Acides acétique, lactique et succinique, environ.....	0,3
7. Gaz acide carbonique, environ..	0,15
8. Matière minérale, environ	0,3

(*à suivre.*) A. BITARD.

PHYSIQUE

LES PROGRÈS

DE LA PHOTOGRAPHIE INSTANTANÉE

La photographie instantanée n'est pas aussi récente qu'on pourrait le croire : Daguerre dès 1840, Talbot dès 1841 photographiaient l'homme en mouvement, et si les résultats obtenus étaient médiocres, c'est qu'on ne pouvait beaucoup attendre d'objectifs peu lumineux et d'un procédé photographique fort peu sensible. Le procédé au collodion, inventé par Le Gray vers 1850 et amélioré par Archer, surpasse de quinze à vingt fois celui de Daguerre en sensibilité : aussi, les épreuves instantanées ne sont-elles pas rares à partir de cette époque ; mais il n'était pas donné au collodio-bromure d'argent de réduire le temps de pose autant que le gélatino-bromure d'argent.

Un pas énorme fut fait, dans la préparation de plaques extrêmement sensibles, par la découverte de l'émulsion au gélatino-bromure, due au Dr Maddox (1871).

Ces plaques, sèches, donnent des couches de vingt à trente fois plus sensibles que celles obtenues par le procédé au collodion. Elles sont sèches, se conservent longtemps, et plusieurs mois peuvent s'écouler entre l'exposition et le développement sans que ce dernier en souffre. Aussi, la photographie instantanée fit-elle des progrès immenses, favorisés par les travaux de MM. Petzval, Steinheil, Von Voigtlander, Hunsters et Sand, Thury et Amey, Lugardon, Boissonas, Uhlenbach, Newton, Grassin, Haensel, Kayser, Mach, Marey, Muybridge, Charcot, Ottomar. Anschutz.

Des épreuves exceptionnelles comme dimensions, richesse de détails et difficultés d'exécution furent prises par les savants ou les artistes dont nous venons de citer les noms, qui purent photographier les ondes sonores, le mouvement d'une balle de fusil, la trajectoire d'un corps qui tombe, le vol des oiseaux, etc.

Le livre du Dr Eder (1), directeur de l'École de photographie de Vienne, est à la fois théorique et pratique. Il donne toutes les explications voulues sur la chambre noire, les objectifs, le temps de pose, les obturateurs et la détermination de leur vitesse, le fusil photographique, les manipulations, enfin sur les applications de la photographie instantanée à l'art, à la science et à l'industrie. En un mot, il vulgarise les travaux de photographie scientifique.

Puisque nous parlons de photographie instantanée, nous sommes heureux de mettre sous les yeux de nos lecteurs un spécimen pris en Angleterre. Il représente M. Kelly, de Blackrock College, remportant le prix de « high-jump » au dernier concours qui a eu lieu en Irlande.

(1) *La Photographie instantanée; son application aux arts et aux sciences*, par le Dr J.-M. Eder, traduit de l'allemand par O. Campo (Paris, librairie Gauthier-Villars, 1 vol. in-8°).

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES INSECTES RÉVÉLATEURS

III

SUITE (1)

Ces réflexions mirent un peu de calme dans mon esprit. J'appréciai rapidement que les soupçons ne se porteraient jamais sur moi, si je parvenais à faire disparaître toutes traces de mon crime. Par ce temps de froidure extrême, personne n'avait probablement vu Aristide Croupart entrer chez moi, et l'eût-on vu, ce n'était pas une charge suffisante pour m'accuser de l'avoir tué. Il ne me restait donc qu'à me débarrasser du cadavre, mais la chose ne me paraissait pas facile.

Je redescendis à la cave et fermai à double tour le volet intérieur du soupirail. Ma lampe, bien couverte d'un abat-jour sombre, ne répandait qu'une faible clarté dans un périmètre restreint. J'étais seul dans la maison; nul ne devait donc interrompre ma funèbre besogne.

Allons! du courage!

Je dois déclarer d'abord que la vue du cadavre ne m'impressionna pas autant que je l'aurais supposé. Mes nerfs, détendus par la succession des violentes émotions que je subissais depuis quelques instants, me laissaient dans un état de langueur qui émoussait mes sens.

Je songeai à creuser une fosse et à enterrer Croupart dans le coin le plus obscur de la cave; mais quelques minutes d'une profonde méditation me démontrèrent que ce serait folie d'employer ce moyen par trop primitif. Si le moindre soupçon se portait sur moi, des fouilles seraient ordonnées, et le cadavre ne tarderait pas à être découvert.

Qu'imaginer, qu'inventer pour se défaire de ce grand corps encombrant? Je pensai à le brûler, à le dépecer, à le réduire par l'action des acides ou de la chaux, mais sachant que les moindres indices suffisent aux juges pour reconstituer, dans tous leurs détails, les drames les plus mystérieux, je trouvai toujours des objections contre l'exécution des projets que je concevais.

Enfin, une idée lumineuse traversa mon cerveau. Je me souvins que les murs de la cave résonnaient çà et là quand on les frappait, comme s'il existait quelque vide. Lorsque j'étais enfant, mon grand-père m'avait souvent amusé en tapant sur la muraille et en me faisant écouter ce bruit particulier qui provient de toute excavation souterraine. Il affirmait que Satan lui-même répondait aux appels qu'on lui adressait quand je n'étais pas sage.

On prétend que tout sert dans la vie. Ce souvenir me sauva. Sans perdre une minute, je heurtai la muraille avec un marteau, frappant sur toutes les pierres, écoutant avec anxiété le bruit produit par la récupertation de mes coups. Enfin, près d'une encoignure opposée au soupirail, je trouvai ce que je cherchais.

(1) Voir les nos 75 à 77.

Je frappai à plusieurs reprises, et toujours une vibration sourdement sonore me répondait. Plus de doute, il existait là un vide. Quelques outils se trouvaient dans la cave pour l'entretien du jardinet attenant à ma maison. Je saisis une forte pince et j'attaquai avec précaution les pierres qui muraient l'excavation. La bâtisse était solide, quoique des lézardes se remarquassent en certains endroits. En moins d'une demi-heure, je dessoudai quelques pierres présentant une surface d'environ soixante centimètres carrés. Je les jetai à terre et pus enfin pénétrer dans un caveau en partie comblé de débris de construction, mais assez large pour contenir plusieurs cadavres.

Muni de la lampe, j'explorai minutieusement l'excavation et n'y découvris rien de particulier. Rapidement, je donnai quelques coups de pioche dans le plâtras pour placer commodément le corps de Croupart. Soudain je m'arrêtai stupéfait. Mon outil avait fracassé un de ces pots en grès où les ménagères de chez nous mettent leurs provisions de graisse. Une cascadille de pièces d'or, toutes rutilantes et flamboyantes comme des charbons ardents, s'épandit à mes pieds sur le sol. Croyant être victime de quelque fantastique hallucination, je me frottai les yeux, je saisis à pleines mains cet or qui m'apparaissait dans des circonstances si imprévues, et le remuai avec la joie d'un avare qui compte sa fortune.

Ah! qu'en ce moment mon crime et le cadavre de Croupart étaient loin de ma pensée! C'était de l'or, du bel or, des pièces de vingt francs à l'effigie de Napoléon Ier, dit le Grand, et de Louis XVIII, dit le Bien-Aimé. Une satisfaction folle envahit tout mon être, et certainement je ressentis l'exubérante joie que dut éprouver Monte-Cristo, ou mieux Dantès, lorsqu'il découvrit les immenses richesses contenues dans la cachette indiquée par l'abbé Faria.

Je ramassai cet or et le mis dans un lambeau de toile. Y en avait-il d'autre?... Je piochai avec acharnement, je bouleversai les amas de décombres, je les triturai pour ainsi dire, mais je n'en trouvai pas davantage.

Je saisis alors le corps de Croupart et le fis passer par l'ouverture que j'avais ménagée dans la muraille. Soit que l'allégresse procurée par la découverte de l'or doublât mes forces, soit que l'excitation nerveuse que je subissais m'enlevât la sensation des lois de la pesanteur, ce grand cadavre me parut excessivement léger. Je le poussai dans le caveau, le couvris de quelque débris et pris immédiatement mes mesures pour remettre le mur dans son état primitif. Ce fut l'affaire d'une heure. Pour rétablir les jointures, je délayai un peu de plâtre et l'introduisis avec une truelle dans les interstices. Afin d'effacer cette marque d'un travail récent, je projetai sur le plâtre frais de la poussière, de la terre pulvérisée, des cendres, enfin tout ce qui pouvait donner un air de vétusté à la maçonnerie.

Satisfait de ma besogne, je comptai le trésor si inopinément trouvé. Ma fortune s'élevait à cinquante mille francs.

Quelle chance! c'était la dot promise, c'était le mariage de ma fille assuré!

Je me souvins alors d'une histoire vague que j'avais entendu conter lorsque j'étais tout petit. On disait que mon bisaïeul, veuf depuis quelque temps, avait été recruté par les autorités impériales, et qu'avant de joindre l'armée il s'était empressé de cacher sa fortune liquide. Le malheureux ne revit pas ses foyers; un boulet l'emporta à Waterloo. Mon grand-père et mon père n'ajoutèrent qu'une faible créance aux racontars d'une petite ville... Il avait fallu tout un enchaînement de fatales circonstances pour me mettre en possession de cet héritage de famille.

IV

La mort de Croupart ne passa pas inaperçue, mais en somme, comme c'était un assez triste sire, on ne s'inquiéta pas outre mesure de lui. On sut qu'il était venu chez moi, et le procureur m'interrogea à titre de témoin seulement. Ce digne magistrat ne pensa jamais que je pouvais bien être l'assassin. Une circonstance toute fortuite contribua à me rassurer. Un cadavre fut trouvé dans la rivière, et comme il avait longtemps séjourné dans l'eau, comme il était fort défiguré, on s'imagina que l'huissier s'était peut-être noyé volontairement. Il y eut même certaines gens qui le reconnurent.

Je restai donc seul en face de mon crime... et de mes remords. Étaient-ce bien des remords que j'éprouvais?... Certes, je n'ai jamais transigé avec les délicatesses de la conscience, et j'ai toujours marché droit dans la vie, mais le souvenir d'Aristide Croupart ne troubla pas mes nuits de cauchemars épouvantables et mon esprit reprit toute sa quiétude. Cette tranquillité me venait-elle du trésor trouvé, trésor qui mit fin à mes préoccupations et à mes soucis? C'est possible.

Bientôt après, Hélène et Hector Tremont se marièrent. Dès lors, tout me sourit et me réussit. Comment n'avoir pas confiance en un homme qui donne à sa fille cinquante mille francs de dot, cinquante mille francs en espèces sonnantes et trébuchantes? J'eus plus de crédit que je n'en désirais, et quelques opérations bien conduites rétablirent ma fortune compromise. La chance reprenait sa revanche et chassait le guignon de ma maison.

Par surcroît de bonheur, il m'était permis d'envoyer aux cinq cents diables le docte Tiburce Juzans, lorsqu'il me rabâchait quelque théorie scientifique; mais comme il était à ménager ainsi que tout oncle à héritage, je prenais quelques précautions et lui persuadais que mes nombreuses occupations, une course imprévue, des écritures à reporter, m'empêchaient de l'écouter.

— Oh! ces hommes d'affaires! s'écriait le savant en levant ses bras vers le ciel.

Cependant, il me porta un coup droit que je ne sus parer, et qui m'intéressa de nouveau à l'entomologie plus que je ne l'aurais voulu. Il me demanda l'autorisation de redescendre à la cave pour y surveiller l'éclosion de quelques nymphes appartenant à je ne sais quel genre d'insectes. Comment refuser? Il fallut bien accéder à ce désir de l'entomologiste, car mon refus eût été gros de conséquences.

Le printemps égayait la nature et rappelait à la vie tout ce qui s'était endormi aux approches de l'hiver; aussi, Tiburce Juzans, armé d'une forte loupe ou d'un microscope, descendait dix fois par jour dans la cave et remontait tout joyeux lorsque ses observations lui permettaient de surprendre les phases de la métamorphose qu'il étudiait avec tant d'assiduité.

La présence de ce terrible investigateur chez moi éveilla plus d'une fois le souvenir de Croupart dormant du sommeil éternel dans le caveau où je l'avais introduit. Il me semblait toujours qu'un événement inattendu allait mettre le savant sur la trace de mon crime. Je m'enquis avec curiosité des causes principales qui amenaient la prompte destruction des cadavres lorsqu'ils n'étaient pas enterrés, mais enfermés dans un milieu hermétiquement clos.

— Et parbleu, répondit Tiburce Juzans, ils se dessèchent, la peau se parchemine, se colle sur les os, et au bout d'un certain temps, il n'existe qu'une momie plus ou moins grimaçante... Ah! par exemple, si le cadavre était exposé à l'air, ou du moins se trouvait accidentellement exposé au contact avec l'air, ce serait bien différent.

— Qu'arriverait-il, alors?

— Ce qui est arrivé aux morceaux de viande déposés dans les terrines lorsque j'ai expliqué à Mme Tremont la génération des mouches. En quelques jours, il deviendrait la proie des asticots.

— Drôle de sépulture, fis-je en essayant de sourire.

— L'entomologie n'est pas ce qu'un vain peuple pense, poursuivit le savant en riant à son tour, et elle apprend bien des choses. Je parie cent contre un que vous ignorez qu'elle est souvent d'un grand secours au médecin légiste quand, à la simple inspection d'un cadavre, il lui faut déterminer l'époque à laquelle remonte la mort.

— Oui, répondis-je vivement impressionné, j'ignorais cela.

— En effet, continua Tiburce Juzans, le problème semble insoluble, et pourtant il est d'une simplicité remarquable. Le premier, M. le Dr Brouardel s'imagina que les dépouilles de certains insectes trouvées auprès d'un cadavre plus ou moins exposé à l'air pouvaient sûrement indiquer l'époque de la mort. Il communiqua son idée à un entomologiste, M. P. Megnin, et celui-ci se chargea de démontrer l'exactitude de cette assertion tant soit peu hasardée. Vous m'écoutez, n'est-ce pas?

— Parfaitement, répondis-je plus intrigué que je ne tenais à le paraître.

— M. Megnin procéda méthodiquement et se convainquit bien vite que l'œuvre des larves des diptères, du groupe des sarcophagiens, et même celles de quelques coléoptères, comme les silphes, n'est pas isolée. Ces larves, ainsi que je vous l'ai appris jadis, absorbent les humeurs liquides du corps, le réduisent presqu'à l'état de squelette, imbibé encore d'acides gras, que l'on connaît sous le nom de *gras de cadavre*. Ensuite, elles disparaissent pour être remplacées par les larves des dermestes qui absorbent tout ce qui restait de matières grasses. Il reste les tendons, la

peau, enfin toutes les parties organiques parfaitement desséchées. Alors arrivent les anthrènes et les acariens détricoles, des genres tyroglyphe et glaciphage, qui se montrent par myriades et ne laissent absolument que les os, qu'ils recouvrent de leurs dépouilles et de leurs déjections.

— Vraiment, c'est merveilleux! interrompis-je pour cacher mon trouble.

— Oui, oui, c'est merveilleux, continua le savant enchanté de discourir sur son thème favori; désormais la médecine légale tirera parti de l'entomologie et messieurs les assassins seront confondus lorsqu'ils croiront échapper au châtiment de leurs crimes.

— A-t-on des preuves que?... balbutiais-je.

— Des preuves?... parbleu, si l'on a des preuves!... Nos mains en sont pleines. Ainsi, en octobre 1882, le cadavre d'un garçon de huit à neuf ans fut trouvé dans une chambre du quartier du Gros-Caillou. Les coques de larves de la *sarcophaga latierus*, de la *lucilia cadaverina*, ces mouches dont je vous ai souvent parlé, représentaient les dépouilles des travailleurs de la première année. Les coques des larves du *dermestes lardarius*, de l'*anthrenus museorum*, les restes des *tyroglyphus longior* et *siro* représentaient les dépouilles des travailleurs de la seconde année. La mort de l'enfant remontait donc à deux ans environ. Une autre fois, on trouve le corps desséché d'un enfant nouveau-né au fond d'un placard. M. Megnin reconnut les dépouilles de diptères sarcophages. Les dermestes manquaient. Quelques acariens vivants commençaient à établir des colonies. La mort remontait à un an environ. Les coupables furent arrêtés plus tard, et l'on acquit ainsi la preuve des faits énoncés par la science. N'est-ce pas que ces résultats sont admirables?

— Oui...

— Supposez, poursuivit le loquace savant, supposez que Croupart... Vous vous souvenez bien que Croupart a disparu subitement... Supposez, dis-je, qu'il soit tranquillement décédé dans un endroit écarté, ou qu'il ait été assassiné, ce qui est fort probable; eh bien, à l'inspection de son cadavre, je vous apprendrai, à peu de jours près, l'époque exacte de sa mort.

Et dans son exaltation, Tiburce Juzans me regardait comme s'il eût voulu découvrir mes plus secrètes pensées. Je fis appel à toute mon énergie pour ne pas tomber à la renverse et pour conserver une attitude indifférente.

— Ah! ce pauvre Croupart, continua impitoyablement l'entomologiste, il ne valait pas bien cher, mais un homme est un homme... Tout meurtre doit être vengé... Sans cela, il n'y aurait plus de société possible... C'est bien votre avis, n'est-ce pas?

— En effet, murmurais-je.

— Tôt ou tard, voyez-vous, les criminels tombent sous les coups de la justice. Le moindre indice, aidé de la science, suffit pour amener leur arrestation. L'histoire des grues d'Ibycus se renouvelle plus souvent qu'on ne le croit. Si Croupart a été assassiné, nous le saurons un jour.

Tiburce Juzans me quitta. Une minute de plus, et je m'évanouissais comme une femmelette.

Alors, pour m'édifier complètement sur le rôle des insectes que m'avait nommés Tiburce Juzans, je les étudiai en me servant d'un volumineux traité d'entomologie qui ornait ma bibliothèque et dans lequel je n'avais jeté les yeux que fort rarement. J'étais à peu près fixé sur les mouches sarcophages et autres; je les laissai de côté pour arriver promptement aux dermestes. On s'imagine bien que je voulais autre chose qu'une sèche nomenclature, et lorsque je sus que les dermestes appartenaient à l'ordre des *coléoptères*, section des *pentamères*, famille des *clavicornes*, tribu des *dermestins*, je ne me tins pas pour satisfait. Je désirais connaître les mœurs de ces dévoreurs de cadavres afin de savoir si Croupart était à l'abri de leurs atteintes. J'appris qu'il en existait une vingtaine d'espèces répandues dans toutes les parties du globe, et qu'ils ne méritent nullement leur nom (du grec *dermêstês*, rouge-peau) lorsqu'ils sont à l'état parfait. Ce sont de petites bestioles longues de deux à trois lignes, avec antennes de onze articles dont les trois derniers forment une sorte de massue perfoliée; la tête est globuleuse, petite, inclinée; le corps ovale, convexe, arrondi en dessus, garni de poils caducs qui le colorent diversement. Elles vivent sur les fleurs, et les femelles seules recherchent les matières animales pour y déposer leurs œufs. On connaît familièrement les dermestes des pelleteries et les dermestes du lard.

Ce sont les larves de ce dernier, dont le nom explique assez bien l'action, et que l'on trouve dans les charcuteries mal tenues, qui s'attaquent aux matières animales. Elles ont de fortes mandibules, des pattes courtes, marchent lentement et avancent en se servant, comme levier, d'un tube qui termine leur corps. De longs poils rougeâtres forment une couronne autour de leurs anneaux et une touffe à leur extrémité postérieure. Pendant quatre mois, elles ne cessent de se repaître, et même se dévorent entre elles si la faim les presse.

Les anthrènes appartiennent aussi à la tribu des dermestes, et s'en distinguent parce qu'ils sont plus petits, parce qu'ils ont la massue des antennes solide. Les méfaits de l'anthrène des musées sont connus et font le désespoir de tous les naturalistes collectionneurs. Les larves pénètrent dans les boîtes d'insectes et dévorent tout, sauf les pattes et les élytres. Elles sont cependant très petites, mais elles rachètent leur défaut de taille par un formidable appétit. Elles ne grossissent qu'en changeant de peau, et la dernière dont elles se dépouillent leur sert de coque pour passer à l'état de nymphe.

Quand aux *silphes*, je lus ce qui suit :

« Les *silphes* ou *boucliers*, ainsi nommés à cause de leur forme large et arrondie, sont des insectes coléoptères, pentamères, famille des clavicornes, tribu des silphales. Ils s'attaquent aux mammifères et aux oiseaux morts qui gisent dans les bois et les campagnes; ils ne les enterrent pas, mais pénètrent avec avidité sous leur peau et bientôt ont dépouillé leurs

chairs jusqu'aux os. Une grande espèce noire, le *silphe littoral*, se plaît dans les poissons morts rejetés par les eaux. Leur livrée est en général sombre, en rapport avec ces repoussantes fonctions. Leur odeur est nauséabonde. Les larves comme les adultes vivent au milieu des chairs putréfiées. Elles se remuent avec vivacité et se réfugient promptement dans les cadavres quand on cherche à les saisir. »

J'en savais assez concernant les silphes et les abandonnai pour aborder l'étude des *acariens* ou *acarides*. J'avoue que ce nom tout scientifique me dérouta ; mais lorsque je sus qu'il signifiait les mites, cirons, teignes, tiques, etc., je me trouvai plus savant que je ne le croyais. Qui ne connaît l'acarus ou mite du fromage, ce microscopique insecte que l'on trouve aussi sur le vieux pain, les confitures séchées? Qui n'a eu à débarrasser la cage où l'on élève des oiseaux chéris de cette vermine qui pullule à l'infini dans les moindres interstices? Eh bien, ce sont des acariens, imperceptibles arachnides qui s'attaquent non seulement aux êtres vivants, mais aussi aux cadavres lorsque les sarcophages et les dermestes ont terminé leur répugnante besogne.

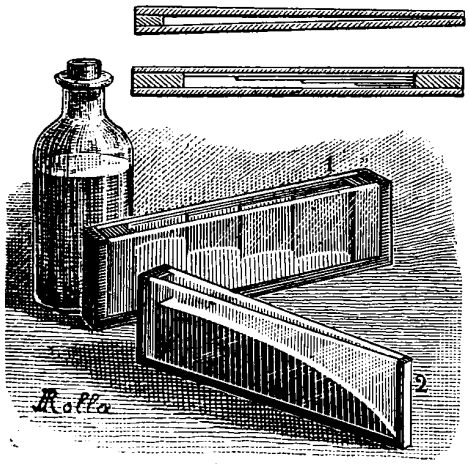
Tel fut le résultat de mes recherches, et je déclare que je repris un peu mon sang-froid lorsque je connus les mœurs des terribles insectes que Tiburce Juzans me désignait comme les vengeurs de la société et les punisseurs du crime ignoré.

(*à suivre.*) A. Brown.

PHYSIQUE

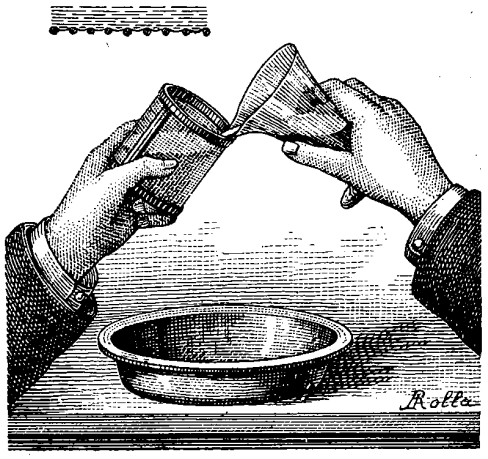
EXPÉRIENCES SUR LA CAPILLARITÉ

Les phénomènes dus à la capillarité peuvent se diviser en deux classes. L'une d'elles comprend une



Expériences sur la force de cohésion.

série de faits qui se répètent chaque jour quand un liquide mouille un solide, par exemple, quand nous séchons l'encre avec du papier buvard, quand nous nous essuyons les mains avec une serviette, et dans



L'eau versée dans un crible.

maintes autres circonstances. Dans ce cas, les forces d'adhésion et de cohésion sont toutes les deux développées. Mais quand le liquide ne mouille pas le solide (le mercure sur du bois ou du verre, par exemple), l'action produite est due à peu près exclusivement à la cohésion, l'adhésion n'entrant dans le phénomène que pour une très faible partie. Les expériences que nous allons donner sont surtout basées sur la cohésion.

Chacun sait que si, dans un vase plein d'eau, nous introduisons deux lames de verre plus rapprochées à l'une de leurs extrémités qu'à l'autre l'eau monte entre ces deux lames et son niveau le plus élevé occupe le point où les deux lames sont le plus rapprochées. La surface du liquide affecte alors en général la forme d'une hyperbole concave. L'eau s'attache au verre, monte le long des lames et par sa force de cohésion entraîne à sa suite la colonne de liquide. Si vous remplacez l'eau par du mercure, liquide qui ne mouille pas le verre, la force d'adhésion n'apparaît pas, la force de cohésion rassemble le mercure à l'une des extrémités et en laisse le moins possible à l'autre extrémité la plus étroite. Dans cette expérience la masse se rassemble là où les lames sont le plus éloignées et la surface descend suivant une courbe convexe jusqu'à l'endroit où les lames se rejoignent, juste l'inverse de la courbe concave produite avec l'eau.

Pour exécuter cette expérience, prenez deux lames de verre que vous collez ensemble à l'une de leurs extrémités au moyen de cire. Introduisez à l'autre bout, pour écarter les lames, soit un morceau de bois, soit simplement un morceau de carton; vous rendrez cette paroi étanche comme la première au moyen de cire. Pour former le fond du vase il vous suffira d'y coller une feuille de papier. Versez du mercure et vous lui verrez prendre la forme indiquée par la

figure; en y versant de l'eau, la forme de la surface serait sensiblement symétrique.

L'une de nos figures donne une variante de la même expérience. Les lames, cette fois-ci, ne forment plus un coin, mais sont parallèles. Avant de les assembler par un procédé analogue au précédent, vous introduisez le long de l'une des faces une série de feuillets de carton dont les longueurs vont en décroissant, de façon que chacun d'eux ne recouvre qu'une partie du précédent. Le volume du vase est ainsi divisé en une série d'espaces d'épaisseurs différentes. Versez du mercure : il s'élèvera dans chacun d'eux à des hauteurs diverses formant une espèce d'escalier.

Les expériences reposant sur la cohésion peuvent être essayées avec de l'eau, mais sont plus délicates. Vous faites une coupe avec une légère gaze; pour cela, vous en formez un cylindre dont vous collez les bords; vous repliez ensuite l'une des extrémités de façon à en faire le fond. Vous chauffez et séchez bien, et vous enduisez de paraffine qui remplit toutes les mailles. Vous chauffez de nouveau, et en soufflant vous débarrassez les mailles de la paraffine. Vous avez alors une espèce de crible. Versez doucement de l'eau sur l'un des bords et votre coupe pourra se remplir jusqu'au tiers environ. Si de votre doigt mouillé vous touchez le fond, l'eau s'écoulera. Une telle coupe pourrait flotter indéfiniment sur un vase plein d'eau; retournez-la, elle coulera immédiatement.

L'eau dans cette expérience ne mouillait pas la trame de la gaze et sa cohésion l'empêchait de passer par les mailles. Dans chaque maille la surface de l'eau, comme le montre la figure supérieure, formait une espèce de sac assez fort pour empêcher le passage du liquide.

L'expérimentateur doit avoir les mains absolument sèches pour que cette expérience réussisse. Il sentira très bien le froid de l'eau sans que ses mains soient mouillées le moins du monde.

L. Beauval.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 mai 1889

— *Mort d'un correspondant.* Une nouvelle perte pour l'Académie est annoncée par le président. M. Lory, correspondant pour la section de minéralogie, est décédé à Grenoble le 3 mai dernier.

Une notice de M. Daubrée nous apprend que M. Lory fut nommé, en 1849, professeur de minéralogie et de géologie à la Faculté des sciences de Besançon. On lui doit de remarquables découvertes en géologie.

— *Origine du bronze. Le sceptre de Pepi Ier, roi d'Egypte.* La question de l'origine du bronze a préoccupé bien des savants, et M. Berthelot a eu lui-même occasion d'y toucher, lors de ses études sur les métaux chaldéens. Elle se rattache étroitement à celle des industries préhistoriques et un grand intérêt s'attache à l'examen d'objets bien définis. Telle est une figurine trouvée à Tello, en Mésopotamie, par M. de Sarzec, et qu'il a rapportée au musée du Louvre. Cette figurine porte gravé le nom de *Goudeah*, personnage de la plus haute antiquité historique, et que M. Oppert fait remonter vers quatre mille ans avant notre ère. Or, l'analyse faite par M. Berthelot a montré qu'elle est constituée par du cuivre pur. Ayant voulu étendre cette recherche à la vieille Égypte, son attention s'est fixée sur le sceptre de Pepi Ier, roi de la VIe dynastie, sceptre conservé dans les collections du Musée Britannique. C'est un petit cylindre de métal, creux, long d'une douzaine de centimètres et ayant probablement été emmanché autrefois sur un bâton de commandement; il est couvert d'hiéroglyphes. On a détaché de l'intérieur du cylindre quelques parcelles de métal qui ont servi aux analyses et où on a trouvé du cuivre pur, exempt d'étain et de zinc, mais renfermant une trace douteuse de plomb. Le bronze à base d'étain, employé dès qu'il fut connu, n'existant pas dans l'objet dont il s'agit, on est conduit à admettre que le bronze n'était pas encore en usage à l'époque de Pepi Ier. L'introduction du bronze dans le monde ne remonterait pas au delà de cinquante à soixante siècles. Auparavant, l'âge du cuivre pur aurait régné dans le vieux continent, comme en Amérique.

— *Découverte d'une météorite.* Rarement on a découvert des météorites dans le sol; c'est cependant ce qui est arrivé en Algérie, à Hamet-el-Beguel, dans le Mzab, pour une météorite holosidère. En fonçant un puits dans cette localité du désert, à 80 kilomètres de Ghardaïa, sur la route de Ouargla, à 5 mètres de profondeur et au milieu de graviers et de cailloux, on rencontra un échantillon dont l'aspect métallique et la densité attirèrent l'attention. Sa forme est grossièrement celle d'une pyramide quadrangulaire très allongée, dont les faces portent de profondes érosions. Cette météorite a $0^m,16$, dans sa plus grande dimension; son poids est de 2 kilogrammes. Elle porte les vestiges d'une écorce noire, unie et lisse sur sa plus grande étendue, est chagrinée sur quelques points et présente, vers le sommet, des stries fines et parallèles. Quoique la chute n'ait pas été aperçue, l'origine extra-terrestre est hors de doute; telle est l'affirmation de M. Daubrée.

— *La Carte du Ciel.* Le 3e fascicule du *Bulletin du comité international de la carte photographique du Ciel* renferme la description d'un instrument imaginé par M. Isaac Roberts pour la reproduction gravée des clichés d'étoiles, c'est le *pantograveur stellaire.*

Cet instrument permet de reporter sur une plaque métallique avec une rigoureuse exactitude en grandeur et en position toutes les étoiles contenues sur un cliché; on pourra en tirer un nombre quelconque d'exemplaires sur papier pour en répandre l'usage.

— *Emploi des verres colorés en photographie.* Les recherches de M. Lippmann, pour obtenir des photographies ayant des valeurs justes de lumière, ont appelé l'attention sur les essais infructueux faits par M. Dulaurier pour obtenir des photographies en couleurs naturelles exactes, par l'action de la lumière solaire, en se servant tour à tour de trois verres : l'un rouge, l'autre jaune et le dernier bleu;

c'est-à-dire les trois couleurs primitives formant le blanc. Dans ces expériences, la lumière traversant un verre orangé donnait une égalité d'action photogénique pour les objets à reproduire de n'importe quelle couleur. Il n'y avait donc plus que la différence d'intensité lumineuse réelle qui agissait et qui donnait des images de valeurs justes d'ombre et de lumière. Lorsque le verre orangé était trop épais ou trop mince, l'action était naturellement imparfaite. C'est donc par le tâtonnement que l'on peut obtenir des résultats parfaits; mais, une fois obtenus, on pourra fabriquer des verres spéciaux qui donneront toujours de bonnes photographies. Il suffira donc de mettre un verre d'épaisseur convenable devant l'objectif, ou devant le trou sans objectif, ce que M. Delaurier a proposé il y a quelque temps et qui a été fait depuis.

— *Sur la polarisation.* Un travail, d'une grande utilité dans les applications, a été fait par M. Cornu : il concerne la polarisation elliptique par réflexion vitreuse et métallique, par l'extension des méthodes d'observation aux radiations ultra-violettes, ainsi que de la continuité existant entre ces deux genres de phénomènes. Nous ne pouvons exposer ici la marche suivie par l'auteur, qui conclut que ces phénomènes ne sont pas essentiellement distincts, et qu'une même substance peut présenter la translation de l'une à l'autre d'une manière continue, suivant la nature de la radiation réfléchie; il en résulte que les phénomènes présentés par les substances transparentes à reflets métalliques, loin d'être exceptionnels, constituent seulement des formes particulières du cas général de la réflexion.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

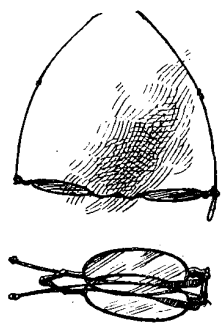
ET FAITS DIVERS

Le congrès de photographie. — A l'occasion de l'Exposition universelle un congrès international de photographie doit se réunir à Paris. Le programme des questions posées par le comité d'organisation n'est pas un programme fermé, et des propositions d'adjonctions à y faire peuvent être présentées, à la seule condition d'en aviser le secrétaire du comité quinze jours au moins avant l'ouverture du congrès, qui se réunira du mardi 6 au samedi 17 août 1889. Une conférence publique sur les travaux du congrès sera faite à l'issue de la session, le mardi 20 août.

Le bureau du comité d'organisation a pour président, M. Janssen, membre de l'Institut et du bureau des longitudes, directeur de l'observatoire d'astronomie physique de Meudon; pour vice-président, MM. Ch. Wolf, membre de l'Institut, astronome de l'observatoire de Paris, et A. Davanne, vice-président de la Société française de photographie; pour secrétaire-trésorier, M. S. Pector, membre du conseil d'administration de la Société française de photographie.

Voici maintenant le programme des questions proposées par le comité d'organisation : 1° Introduction dans la photographie d'une unité fixe de lumière; 2° Uniformité dans le mode de mesure de la longueur focale des objectifs; 3° Uniformité dans l'indication de l'effet photométrique des diaphragmes de l'objectif; 4° Uniformité dans le mode de mesure du temps d'admission de la lumière, réglé par les obturateurs; 5° Moyen uniforme et facile d'adapter les divers objectifs sur les diverses chambres noires; 6° Uniformité dans les dimensions des plaques; 7° Unité dans l'expression des formules photographiques; 8° Unité dans les dénominations des procédés photographiques; 9° Formalités des douanes pour la circulation des préparations sensibles; 10° Protection de la propriété artistique des œuvres photographiques; 11° Uniformité dans l'appréciation de l'intensité lumineuse dans les opérations photographiques; 12° Unité dans le mode de détermination de la sensibilité des préparations photographiques.

Lunettes a charnières. — Certaines personnes, myopes ou presbytes, ont besoin, pour accomplir certains travaux, de corriger leur vue au moyen de verres; de là la nécessité de porter toujours sur elles un pince-nez ou des lunettes. Le pince-nez, malheureusement, manque un peu de fixité, et les lunettes, très commodes et très fixes pendant leur service, deviennent un objet encombrant lorsqu'on ne s'en sert plus, nécessitant le port continuel d'un étui. M. Stephen Dixon vient d'inventer une monture de lunettes qui peut se plier et se mettre dans une poche de gilet où elle n'occupe pas plus de place qu'un pince-nez ordinaire. Les gravures ci-jointes



expliquent d'elles-mêmes le mécanisme; la partie de la monture qui repose sur le nez, ainsi que les deux branches qui passent sur les oreilles, sont à charnières et peuvent se plier; la lunette n'occupe plus alors qu'un très petit espace et n'embarrasse plus son porteur.

Inondations en Russie. — Les inondations de la Vistule, la Wartha et la Netze deviennent inquiétantes. Les hautes eaux de la Vistule ont causé de grands dégâts à la Nehrung. Quatre maisons minées par les flots se sont écroulées. Près de Gross-Krebbol et de Marienwald, les digues ont été rompues, et les eaux de la Wartha ont envahi les bas-fonds. Les habitants ont été réduits à quitter le pays avec ce qu'ils possèdent.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Ve P. Larousse et Cie, 19, rue Montparnasse.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TROISIÈME VOLUME

ANNÉE 1889 — 1er SEMESTRE

Pages.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

H. de Parville. — Le vêtement 18
— La navigation sous-marine 67
Wertheimer. — Les squelettes de cétacés du Muséum. 152
M. P. — Le chemin de fer transsibérien 178
W. de Fonvielle. — L'exposition de galvanoplastie..... 193
— La station centrale d'électricité au Palais-Royal..... 209
— Le testament de Henry Giffard..... 225
G. Regelsperger. — Quelques curiosités de la neige.... 243
W. F. — Les caravanes sur le Grand-Belt..... 279
W. de Fonvielle. — Le réseau télégraphique sous-marin de la Manche 311
Max de Nansouty. — L'achèvement de la tour Eiffel... 321
La mort par l'électricité..... 374
P. Legrand. — L'Exposition de 1889 à vol d'oiseau. 357, 379, 394
— Le Champ-de-Mars vu du Trocadéro 402

ASTRONOMIE

Louis Abel. — L'application de l'astronomie à la géographie et à la navigation..... 42
W. Monniot. — L'astronomie chinoise..... 65
W. de Fonvielle. — L'éclipse totale du 1er janvier 1888. 81
— L'observatoire Lick..... 145
W. F. — L'éclipse de soleil du 1er janvier 1889..... 212
W. de Fonvielle. — L'étoile du soir en 1889..... 241
G. de Fouras. — La reconnaissance des étoiles 310
C. Flammarion. — La planète Vénus..... 341

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

C. T. — La traction des bateaux par câble..... 97
L. Beauval. — Une hélice aérienne..... 174

PHYSIQUE

Le spectre tellurique dans les hautes stations..... 57
L. Beauval. — La fluorescence..... 102
H. de Parville. — Le mirage..... 120
W. de Fonvielle. — Les avertisseurs publics d'incendie. 167
L. Figuier. — La soudure électrique..... 179
G. de Fouras. — Nouvelles photographiques..... 253
Hippolyte Fontaine. — Les industries électriques..... 274
L. Beauval. — La presse hydraulique..... 276
— Petites expériences..... 309
Les progrès de la photographie instantanée..... 410
L. Beauval. — Expériences sur la capillarité..... 414

MÉTÉOROLOGIE

L. Figuier. — L'été de 1888..... 36
Théorie de l'aurore boréale 198
C. Flammarion. — L'abaissement de la température.... 374

CHIMIE

Pages.

L. Figuier. — La saccharine ou sucre de houille..... 50
— La production artificielle du rubis, de l'émeraude et du diamant..... 68
L'analyse des vins dans les laboratoires de l'Etat... 138
Ce que contient une tonne de houille..... 318

ZOOLOGIE

G. Regelsperger. — Le chlamydosaure de King..... 17
Le coq des sables asiatiques..... 53
Alexandre Rameau. — Le macropode vénuste..... 129
G. Regelsperger. — Les marmottes..... 161
— Les poissons à venin et les poissons vénéneux..... 194
La classification des abeilles..... 206

GÉOLOGIE

L. Figuier. — Les éruptions volcaniques et les tremblements de terre en 1888..... 85, 98
L. Beauval. — Les avalanches en Suisse..... 177
L. Figuier. — Un lac souterrain dans une caverne de la région des causses 226
J. Guillemin. — La Samarode de Koursk 315
G. Regelsperger. — Les rivières souterraines..... 346
L. Delavaud. — Les soulèvements et les dépressions du sol sur les côtes de France..... 351, 365

PHYSIOLOGIE

L. F. — L'agent toxique de l'air expiré..... 130

MÉDECINE ET CHIRURGIE

M. Legrand. — Le crime et la folie..... 3
L. Figuier. — La maladie et la mort de Frédéric III. 116, 131
Un traitement original de l'ataxie locomotrice..... 250
Jean Sigaux. — L'anthropométrie..... 293
Dr J. Rengade. — Le nouveau traitement de l'ataxie à la Salpêtrière..... 305
Jean Sigaux. — La photographie au Palais de Justice.. 312

HYGIÈNE

L. Figuier. — La question du « tout à l'égout »..... 164

AGRONOMIE

Les manèges circulaires et les manèges à plan incliné... 70
A. Larbalétrier. — La marne et les marnages 181
L. Figuier. — La destruction de la *silpha opaca*..... 211
A. Larbalétrier. — Comment on détermine la richesse d'une betterave à sucre..... 386

Pages.

GÉOGRAPHIE

Dans les glaces arctiques 90
La connaissance du globe au XIXe siècle 119
L'Amérique avant Christophe Colomb 202
Louis Abel. — L'explorateur Binger à Kong et à Salagha 264, 320
M. P. — La colonisation et les colonies françaises 307
— Les Alpes 323

ETHNOGRAPHIE

Coutumes des peuples sauvages 154
Les Lapons 158, 249
Les Toltecs 190
Les Serbes 282
Les Zanzibarites 282
Les populations océaniques 333

GÉNIE CIVIL

W. de Fonvielle. — La naissance de la locomotive 5
L. Figuier. — Les ports du Havre et de Tunis 146
Le canal de Panama 196
T. — Le pont du Forth 218
L. Beauval. — Le canal du Nicaragua 376

ART MILITAIRE

H. Brézol. — Les fusils 21, 38
Hennebert. — Les tourelles cuirassées tournantes. 113, 132, 148
La défense de nos côtes 186
La neige et le travaux de défense 186
H. Drahc. — Les manœuvres navales de Toulon 234
Lisbonne. — Les torpilleurs de 35 mètres 328
Le canon automatique Maxim 337

SCIENCE FAMILIÈRE ET USUELLE

A. Bitard. — Les boissons fermentées; la bière 406

HISTOIRE DES SCIENCES, BIOGRAPHIES, NÉCROLOGIE

La correspondance d'Huyghens 54
Léopold Willelshoefer 143
Ole-Jacob Broch 207
Michel Smirnoff 256
Alexandre Rameau. — M. Berthelot 257
L. Marin. — L'Académie des sciences 261
John Ericsson 271
Alexandre Rameau. — M. Gramme 273
— Lavoisier 289
François-Charles Donders 318
J. Daumas. — Michel-Eugène Chevreul 344
Frédéric-Prosper Jacqmin 399

VARIÉTÉS

M. E. — La monnaie de nickel 1
Alexandre Rameau. — L'Institut Pasteur 33
Louis Beauval. — Les dentelles du Puy 49
Les ruines de Suse 54
L'Alsace 63
Un combat de buffles au Tonkin 104
La mort par l'électricité 163, 374
André. — Eléments méthodiques de sténographie simplifiée 212, 228, 245, 266, 278
C. C. — La science et la vélocipédie 223
Hugues le Roux. — Une ascension à la tour Eiffel 298
L'école navale 369, 389
Louis Beauval. — La ville du fer et ses habitants 385
Jacques Léotard. — Les insectes et les fleurs 402

Pages.

R. **Manuel** — *Les travaux d'amateurs :*
Abat-jour 363
Aquarium 364
Argenture 365
Armoires 372
Assemblages 372
Baldaquin 390
Baquets 390
Bibliothèques 391
Billard 391
Bois 392, 403
Boiseries 404
Boîtes 404
Bouchons 405

SCIENCE AMUSANTE

RECETTES UTILES ET INVENTIONS NOUVELLES

Rouge et noire 10
Manière d'éviter les multiplications entre 12 et 20 10
Remède contre le coryza 10
Pommade à la cocaïne contre les brûlures 26
Conservation des pommes 26
Le baroscope 26
Le bichlorure de mercure et le choléra 26
Papier polygraphe 38
Désinfectant 38
Préservatif contre la rouille 53
Crayons pour écrire sur le verre 53
Solution de carmin pour études microscopiques 53
Conservation du bois au moyen de la chaux 53
Usages multiples de la glycérine 54
Taches d'encre 72
Les mystères du nombre *neuf* 74
Moyen simple d'arrêter une hémorragie 84
Différentes sortes de dentelles 84
Soins à donner aux caves 84
Illusions d'optique 85
Effets d'une double réflexion 101
La chambre et le lit du malade 101
Dégel artificiel 102
Nature des fibres de soie, laine et coton 102
Coloration des sacs 122
Coloration des cartes et plans 122
Ciment transparent 122
Mucilage perfectionné 122
Verre flexible 122
Conseils aux agriculteurs 136
Conservation des pommes 136
Taches des boiseries de sapin 136
Ratafia de céleri 137
Pâte pour polir les métaux 137
Encre à copier 137
Incompatibilité entre les antiseptiques 137
Lait de chaux pour les murs 137
Encre pour timbres en caoutchouc 137
Encre d'alizarine en poudre 151
Mélange incombustible 151
Moyen de reconnaître si un objet est doré 151
Moyen d'avoir des roses en hiver 151
Pour rendre les chaussures imperméables 152
Engrais pour plantes d'appartements 152
Pour le brillant des souliers 152
Emploi du blanc d'œuf contre les brûlures 184
Métallisation des fleurs et des insectes 184
La photographie et la porcelaine 184
Moyen de reconnaître si le beurre est mélangé de graisse ou de suif 184
Cire blanche à parquets 199
Empoisonnement par les escargots 199
Méthode anglaise pour saler le beurre 200
Un verre sans pied dans l'eau 200
Bains de vapeur 200
Portemanteaux en fer 200
Comment on reconnaît le lait pur 235

Pages.

Le téléphone des scaphandriers 235
Remède contre le muguet 235
Traitement de l'insomnie par le miel 235
Pour ôter son mauvais goût à l'huile de foie de morue ... 235
Composition des explosifs modernes 248
Un remède contre les rides 248
Un yacht pour enfants 248
Liqueur de coings 248
Papier imperméable 248
Vin de raisins secs 248
Un baromètre moderne 248
Emploi des peaux de chamois 248
Impression ou décalque de feuilles et de fleurs 260
Perfectionnements dans la fabrication des étoffes imperméables 260
Théorie rationnelle des sociétés de secours mutuels 280
Fixateur pour l'encre de Chine 280
Nettoyage des couvertures de laine 280
Contre le froid aux pieds 280
La rouille des fourneaux en tôle 296
Eau à détacher 308
Conservation des cordes et toiles 308
Notes pratiques de photographie 308
Procédé pour reconnaître les œufs frais 308
Moyen de s'assurer de la salubrité d'un logement 308
Eau à souder 308
Propriétés médicinales des oignons 310
Remède contre les brûlures 331
Donner du ton à des clichés au prussiate 331
Culture sans terre 331
Régime contre l'obésité 343
Argenture à froid 343
L'eau tiède pour la toilette 343
Poli des instruments nickelés 362
Gravures altérées par l'humidité 362
Pourquoi on foule les semis 362
Mordant pour graver sur acier 379
Les ongles incarnés 379
Pâte de jujube 388
Encre de sumac 388
La chaîne magique 406
Emploi du téléphone comme baromètre 406

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Electricité et magnétisme 16
Le nouveau fusil anglais 16
Un piqueur de charbon hydraulique 16
L'expédition Nansen 32, 96
Une plante curieuse 32
Inauguration de l'Ecole d'horlogerie de Paris 32
Projet de chemin de fer entre Pernambuco et Valparaiso .. 32
La thermodynamique 32
La lutte contre le grisou 48
Les gisements de phosphate en Russie 48
Les maladies cancéreuses en Angleterre 64
Une nouvelle niche à chien 64
Résurrections végétales 64
Le tour du monde en 365 jours 64
L'hydroquinone 64
L'exploitation des mines au Japon 79
Un nouveau vêtement de natation 79
La traction mécanique sur les canaux 79
Les parasites du cachalot 80
Lunettes à foyer électrique 80
L'action physiologique de l'*hedwigia balsamifera* 80
Etoiles filantes 80
L'île Fotouna et sa population 80
Les inondations dans les mines 95
Un incendie provoqué par une inondation 96
Les poissons volcaniques 96
Le parasite de la limule 96
Sur les directions des reliefs terrestres 111
Le blé à épi carré 111

Pages.

La nature du lait 111
Les muscles de la vie animale chez le lièvre 111
Une sépulture de l'époque quaternaire 111
La navigation sous-marine 112
La cristallographie 128
Les explosions dans les soutes 128
L'ethnographie de Vienne 128
L'âge des animaux 128
Tremblement de terre dans l'Amérique du Sud 143
Le ventre de Vienne 144
Un nouvel anéroïde 144
Influence des conditions économiques sur la population. 144
La mission Prjevalsky 144, 176
Les études préhistoriques du colonel Clarette 159
Sir Morell Mackenzie condamné par ses collègues 160
Une colline qui s'effondre 160
La lampe Jupiter 160, 200
La plus haute cataracte du monde 161
L'éclipse de soleil 175
L'expédition Stanley 175
Les besoins de la vie 175
Les machines à vapeur 182
Une baleine monstre 192
La fusée photographique 192
Loch permanent 192
Les freins automatiques 192
Le phylloxera du café 194
Exercices sur la mécanique rationnelle 207
Cyclone aux Etats-Unis 208
Le poisson-lune 208
Tremblement de terre à Edimbourg 208
Une batterie sèche 208
Les étrangers à Paris 208
Les eaux du Sahara 224
Le canal du Jutland 239
Une grue électrique 239
L'éclairage électrique à l'Exposition de 1889 240
Curieuse expérience d'optique 240
Curieuse opération métallurgique 240
Inondations dans la République argentine 256
Une nouvelle machine à repasser 256
Le canal de Pérékop 256
Un aérolithe 268
Un moule à tuiles 271
Une route nouvelle au Congo français 272
Un lac en feu 272
Le benzhydrol 272
Les découvertes scientifiques dans les Western Territories. 286
Le graphophone 287
Un cas de folie furieuse 288
L'huile de maïs 288
Nouvel emploi de la lampe Edison 288
Le spectre magnétique 303
La propagation du système métrique 303
Un réservoir à eau de pluie 303
Le spectro-télégraphe 304
Le miroir aux alouettes; son action somnifère 304
Les explorations sous-marines 304
Recherche rapide du bacille de la tuberculose 304
La culture du pyrèthre en France 319
M. Edison à l'Exposition 319
Un pupitre pour malades 319
Ablation totale de l'humérus 320
Les morsures de la vipère 320
L'anthropologie criminelle 320
Le spectre magnétique 336
Les flottes marchandes 336
Un cyclone à la Nouvelle-Calédonie 336
De Paris à Londres par téléphone 351
Une nouvelle chaîne de sûreté 351
L'Exposition de 1889 et l'opinion anglaise 352
Tremblement de terre en France 352
Les moyens de locomotion à l'Exposition de 1889 352
Une plante hilarante 352
Un cas de guérison du charbon 352
Une scie transportable 368

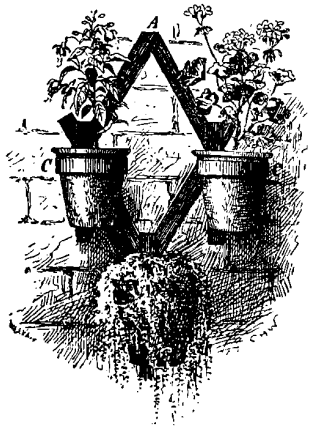
	Pages.
Le canal de la mer Baltique à la mer du Nord	383
L'éclairage électrique de la gare Saint-Lazare	383
L'ergostérine	384
La mine de sel du Kansas	384
Les progrès de l'hippophagie	384
Tremblement de terre en Grèce	384
Le percement du Simplon	400
Un nouveau traitement du diabète	400
Un fourneau à oxygène	400
Les caprices de la foudre	400
Le congrès de photographie	416
Lunettes à charnières	416
Inondations en Russie	416

ACADÉMIE DES SCIENCES

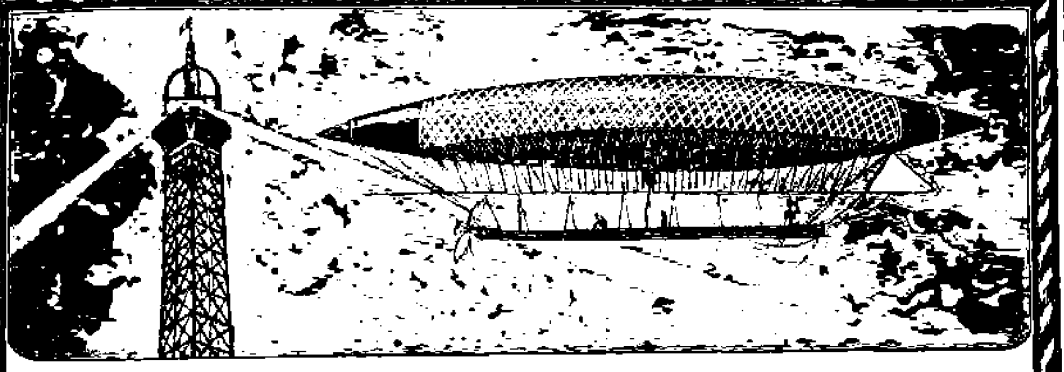
	Pages.
A. Boillot. Compte rendu des séances depuis le 7 janvier jusqu'au 7 mai 1889 : 127, 143, 158, 174, 191, 206, 223, 238, 255, 270, 287, 303, 318, 335, 367, 382, 398,	415

ROMANS SCIENTIFIQUES

L. Boussenard. Les secrets de M. Synthèse (suite et fin), 10, 27, 42, 59, 74, 91, 106, 122, 139, 155	171
Jules Verne. Maître Zacharius, 187, 203, 219, 236, 251,	269
Les voyages d'un habitant de Vénus, 283, 300, 316, 332,	347
A. Brown. Les insectes révélateurs, 353, 380, 396	414



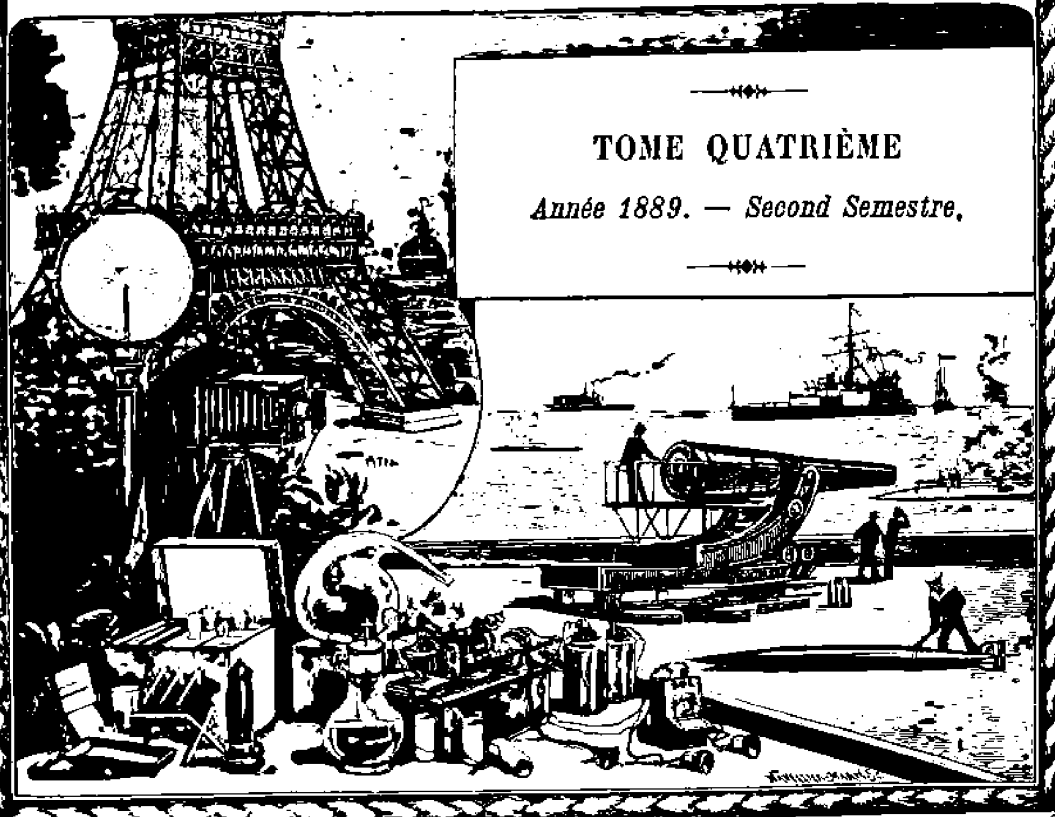
Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.



La Science Illustrée

JOURNAL HEBDOMADAIRE

Fondé sous la Direction de **Louis Figuier**.



TOME QUATRIÈME

Année 1889. — Second Semestre.

BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH, A PARIS, A LA LIBRAIRIE ILLUSTRÉE

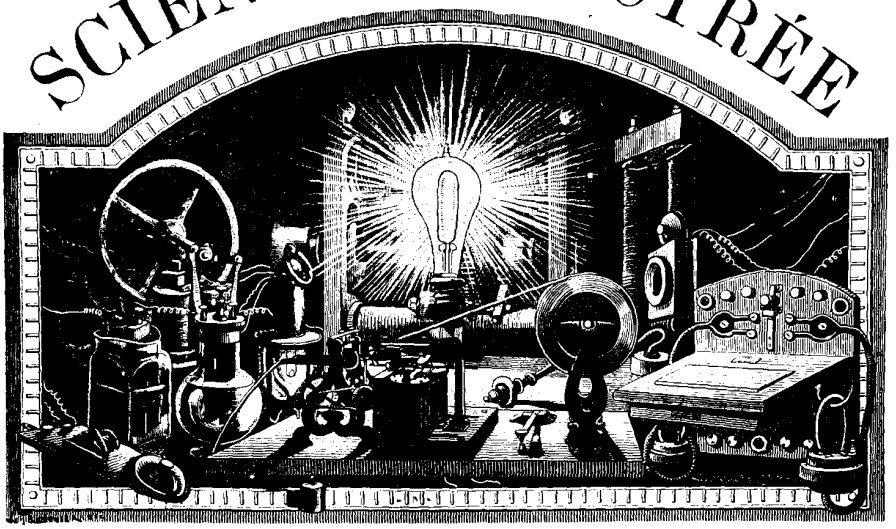
CONDITIONS D'ABONNEMENT : PARIS et DÉPARTEMENTS, un an, 12 fr. — ÉTRANGER (Union postale), 14 fr.

Les lettres et mandats doivent être adressés aux directeurs de la Librairie Illustrée

N° 79. — 1er Juin 1880.

LA

SCIENCE ILLUSTRÉE



LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Cadres. — Dans le nombre des occupations manuelles qui intéressent les amateurs, l'encadrement tient une large place. Il est peu de travaux, en effet, qui offrent un champ plus vaste à l'imagination de l'artisan. On fait des cadres de toutes les formes, de toutes les couleurs, de tous les genres. On en fait en

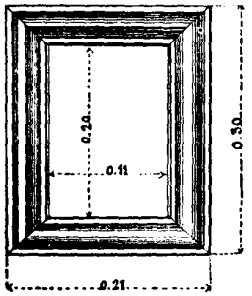


Fig. 40. — Cadre.

bois peint, en bois naturel, en bois doré, en bois plaqué, en bois incrusté, en bois recouvert d'étoffe.

(1) Voir les nos 75 à 78.

Quel que soit le procédé de décoration, il n'y a guère que deux manières de les construire : en un ou en quatre morceaux.

Les cadres ronds ou ovales et ceux qui sont recouverts d'étoffe ou de placage peuvent être simplement découpés dans une planche, qui devra alors être assez épaisse ou d'un bois assez dur pour que les parties, qui se trouvent dans le sens perpendiculaire au fil du bois, ne viennent pas à se rompre. On peut arrondir les angles et les côtés de ceux qui doivent être revêtus d'étoffe.

Je ne recommande pas ce premier procédé pour les cadres carrés, parce qu'il a peu de solidité.

Le système que l'on devra préférer, c'est celui qui compose le cadre de quatre morceaux assemblés à onglet (fig. 40).

L'assemblage est des plus simples. Je vais le montrer par un exemple, d'après lequel on comprendra la fabrication de tous les cadres imaginables.

Je suppose qu'on veuille faire un cadre doré pour une de ces photographies dont on désigne le format sous le nom de « Paris-Portrait » et qui ont 22 centimètres de haut et 13 de large.

On se procure, chez un menuisier, une moulure de 5 centimètres de large sur 1m,30 de long. Puis on prépare une planchette de même longueur, ayant 5 millimètres d'épaisseur et 4 centimètres seulement de large, c'est-à-dire 1 centimètre de moins que la moulure.

Cette moulure est clouée avec des pointes fines *à*

d'homme, sur la planchette (fig. 41), de telle
n, que son côté le plus épais A affleure le bord
de la planchette B. Du côté le plus
mince de la traverse, il se trouvera
par conséquent un vide d'un centi-
mètre C et c'est ce vide qui recevra
ig. 41. la photographie X quand le cadre sera
fini.

)n taille ensuite avec soin les quatre morceaux du
re, à l'aide de la boîte d'onglet suivant les dimen-
ıs indiquées par la figure 40, en notant que le
é le moins épais C de la moulure doit être aussi le
ins large, car c'est celui qui formera l'intérieur
cadre.

La figure 42, qui représente l'envers du cadre,
ntre bien le détail de l'assemblage. Les quatre
gles ont été d'abord unis à la colle forte, puis on a
aillé en Z la planchette, qui forme le dessous; on
collé quatre petites traverses qui empêchent l'écar-
nent des pièces du bâti.

Quand le travail est fini et bien sec, on enlève les
vures de colle au ciseau, on passe au papier de
re fin, nº double zéro, et on bouche au mastic de

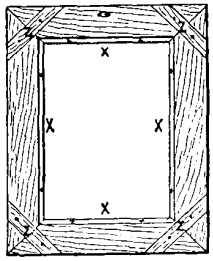


Fig. 42.

trier les fissures et les trous qui peuvent se trouver
ır la moulure. Enfin on dore.

Ce mode d'assemblage convient à tous les genres
encadrements que peuvent faire les amateurs.

Le reste du travail est au goût du fabricant.

Pour la décoration des cadres, on tire un excellent
arti des bronzes en poudre, du vernis japonais, du
oir au vernis, des teintures, des étoffes de fan-
ıisie, du velours, de la peluche et du cuir d'ameu-
lement.

J'ai indiqué là le procédé le plus élémentaire, mais
va sans dire, qu'en employant de la véritable mou-
ıre de cadres, on obtiendra des résultats plus artis-
iques.

Cales. — Pour faire tenir d'aplomb un meuble boi-
eux, on a recours à un truc que tout le monde con-
aît et qui s'appelle le calage.

Les cales se font en bois quelconque. Comme il est
ifficile d'évaluer exactement, à première vue, l'épais-
eur qu'elles devront avoir, on les taille en biseau;
uis on les introduit sous le pied du meuble, en frap-
ant sur le côté le plus gros avec un marteau et jus-
u'à ce que le meuble soit consolidé.

Le résultat obtenu, on trace au crayon les par-
ties AB qui excèdent; on retire la cale, on la coupe



Fig. 43. — Cales.

à la scie et on la remet en place. Ces diverses opéra-
tions sont indiquées par la figure 43 qui représente
une cale sous le pied d'une table.

Les cales des pendules se font avec des rondelles
de bouchon.

Cartonnage. — Veut-on classer et mettre à l'abri
de la poussière des livres, des estampes, des dessins?

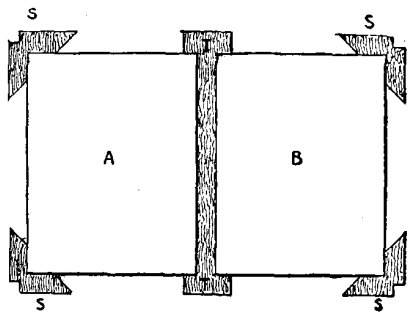


Fig. 44. — Cartonnage.

Voici la manière de confectionner un cartonnage
économique.

On découpe, à l'aide d'un canif, d'une règle et
d'une équerre, dans une feuille de carton fort, deux
morceaux semblables AB et proportionnés aux for-
mats qu'ils doivent contenir (fig. 44). Il s'agit de les
relier par une charnière souple. Cette charnière T est
faite d'une pièce longue de cuir mince, de moleskine,

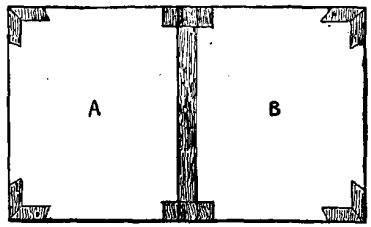


Fig. 45.

de serge ou de toile quelconque, qui sera collée sur
un bord de chacune des feuilles de carton.

L'écartement entre les deux côtés est déterminé
par l'épaisseur des objets à y enfermer.

On fait, si cela est nécessaire, des coins S, soit en
étoffe pareille au dos, soit en parchemin.

On rabat intérieurement les parties du dos et des coins (fig. 45), qui dépassent l'alignement.

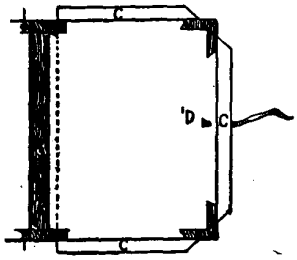


Fig. 46.

Puis on applique au recto du carton une feuille de papier gauffré, peigné ou marbré, qui a été découpée comme l'indique la figure 46 de façon à laisser à découvert les coins et le dos. Les extrémités C de cette feuille sont rabattues à l'intérieur. Si l'on veut placer

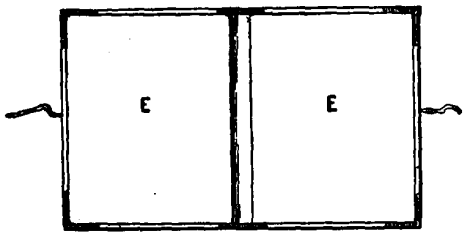


Fig. 47.

des cordons, on les passe dans une fente D, percée au canif; on colle l'extrémité du cordon à l'intérieur. Puis enfin on applique sur toute la surface du verso une feuille de papier E, pareille à celle du recto, ou différente (fig. 47).

Toutes ces applications successives se font à la colle de pâte. Il est important que l'étoffe et le papier, pour bien se tendre, soient bien imbibés de colle; on devra donc laisser s'écouler deux ou trois minutes entre le moment où l'on aura étendu la colle et celui où on appliquera le papier. Les colleurs de papier ont un truc excellent, qui consiste à plier leur papier colle sur colle et à le laisser ainsi quelques instants avant de le tendre.

Charnières. — La pose des charnières est une besogne facile, mais qui demande du soin.

On doit veiller à ce que la porte ou le couvercle occupent, pendant qu'on les ferre, la position exacte qu'ils devront avoir plus tard, pour fonctionner convenablement. A cet effet, s'il s'agit d'une porte, on introduit entre le battant, le chambranle et le seuil une série de petites cales provisoires qui maintiennent tout autour de la porte un vide égal, si faible soit-il.

On entaille la place des charnières de l'épaisseur voulue, on les visse; puis on retire les cales et la porte doit parfaitement manœuvrer. Le meilleur système de charnières pour portes est celui qu'on nomme *gond à pommelles* (fig. 48) et qui permet de démonter très facilement les portes, sans ôter les vis.

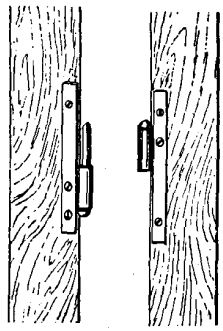


Fig. 48. — Gond à pommelles.

Pour les couvercles de boîtes, la meilleure manière d'arriver juste est d'aligner rigoureusement le dos de la charnière fermée sur le côté extérieur du coffre et sur le côté correspondant du couvercle. J'ai indiqué à l'article *Boîte*, un tour de main pour opérer ce tracé.

Cheminées. — La décoration des cheminées comporte un travail intéressant : l'ajustage et le revêtement des planches qui les garnissent.

1. La première de ces deux opérations est du domaine de la menuiserie. On commence par mesurer la longueur et la largeur de dessus de la cheminée; on assemble alors une tablette de sapin (fig. 49), qui devra déborder d'au moins 10 centimètres en avant

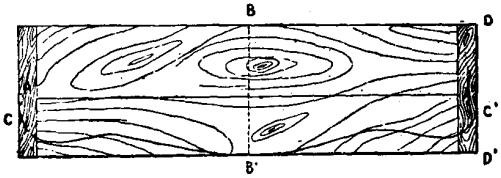


Fig. 49. — Planche de cheminée.

et de 5 sur chaque côté. Le plus souvent, on est obligé de faire dans le sens de la longueur un assemblage à rainure et languette; il est en outre prudent de maintenir les côtés de la tablette par deux pièces verticales A assemblées de la même façon.

2. La planche ainsi établie dans les dimensions requises, il reste à découper sa face, ce que l'on fait à l'aide de la scie à chantourner en suivant une ligne sinueuse CC', tracée à la volonté du constructeur.

3. Voici comment s'effectue ce tracé.

On remarque, par le moyen de l'équerre, la ligne médiane BB'. Puis on découpe, dans une feuille de papier fort, un parallélogramme égal à BB' DD'. On y dessine de chic une courbe allant de B' à C'; cette ligne est découpée avec une paire de ciseau.

n applique sur la planche le papier découpé de
n que son angle droit DBB′ coïncide exactement
celui de la planche; et l'on trace au crayon la
be de la face, en suivant le découpage du papier.
este l'autre côté; l'opération est la même avec
e seule différence qu'on fait pivoter la feuille de
er autour de BB′, comme sur une charnière, pour
pliquer sur le côté gauche et pratiquer le tracé de
ième façon qu'il l'a été du côté droit.

. Ce n'est pas tout. Le devant de notre planche est
upé; il faut maintenant ajuster le fond. Quel-
fois, mais rarement, le mur est tout droit, la
e peut être soulevée; alors il n'y a rien à faire.
s plus fréquemment, le mur présente des arêtes,
glace est fixe; en pareil cas il faut reproduire sur
ablette, pour qu'elle s'adapte exactement, les irré-
arités du mur et du cadre de la glace.

'out le secret de ce travail, qui semble des plus
cats, réside dans un tour de main fort simple et
nous expliquerons plus loin.

. Quand la menuiserie de la planche est achevée,
passe au recouvrement d'étoffe, qui se fait avec
clous spéciaux appelés *semences*.

lette étoffe, dont le choix importe peu, est plus
nde que la planche de quelques centimètres. Elle
clouée sur les côtés et tout autour, jamais sur le
sus, ni sur le dessous. Il faut avant tout bâtir son
vail (fig. 50), en posant d'abord une pointe en A,
s une en B, en C et ainsi de suite dans l'ordre

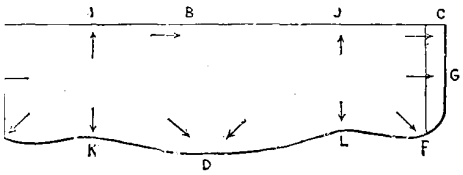


Fig. 50. — Revêtement de la planche.

habétique des lettres. Chaque fois qu'on pose un
u, on doit bien tendre l'étoffe sous le doigt en
ant dans le sens opposé au dernier clou.

En thèse générale, il faut tendre davantage dans
sens de la longueur que dans celui de la largeur,
faire en sorte que le dessin de l'étoffe ne soit pas
formé par le clouage.

6. La pose se termine en enfonçant dans l'inter-
lle des clous, marqués sur la figure, d'autres clous
reils, espacés entre eux d'environ 5 centimètres.
nfin on coupe avec des ciseaux et contre le bord
férieur de la planche tout ce qui excède d'étoffe.

Si l'on veut laisser la planche sans autre garniture,
l fixe avec des clous dorés, distants les uns des
tres de 2 ou 3 centimètres, une lézarde ou une
ssementerie quelconque. On détermine l'écarte-
ent des clous en ouvrant les tiges du compas de la
ngueur choisie; si l'on applique l'une des pointes
ntre le clou précédent, l'autre pointe marquera la
ace du clou suivant. Pour plus de régularité, on
fera bien de commencer par le milieu du devant de
la planche.

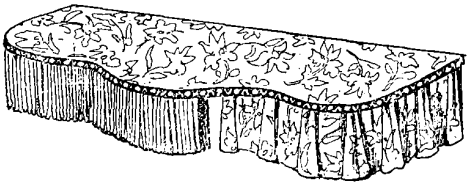


Fig. 51.

Quelquefois on pose un morceau de molleton avant de tendre l'étoffe. L'opération est la même.

Si l'on garnit la tablette d'un volant ou d'une frange, on les installe également avec des semences et des clous dorés (fig. 51).

7. L'entretien des cheminées nécessite un travail de peinture qu'il est bon de faire chaque année.

Le fond du foyer est passé à la mine de plomb délayée dans très peu de vinaigre. Le carrelage du sol reçoit une couche ou deux de siccatif rouge à parquet et enfin la trappe est peinte au vernis noir.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

SCIENCE FAMILIÈRE ET USUELLE (1)

LES BOISSONS FERMENTÉES

LA BIÈRE (*Suite*)

2° CHICA, OU BIÈRE DE MAÏS.— L'usage de la bière de malt en Allemagne, et probablement aussi en Angleterre (2), remonte à une époque très ancienne; mais l'usage de la *chica*, ou bière de maïs, dans l'Amérique du Sud, ne paraît pas être d'origine plus récente. C'était une boisson d'usage universel chez les Indiens longtemps avant la conquête espagnole.

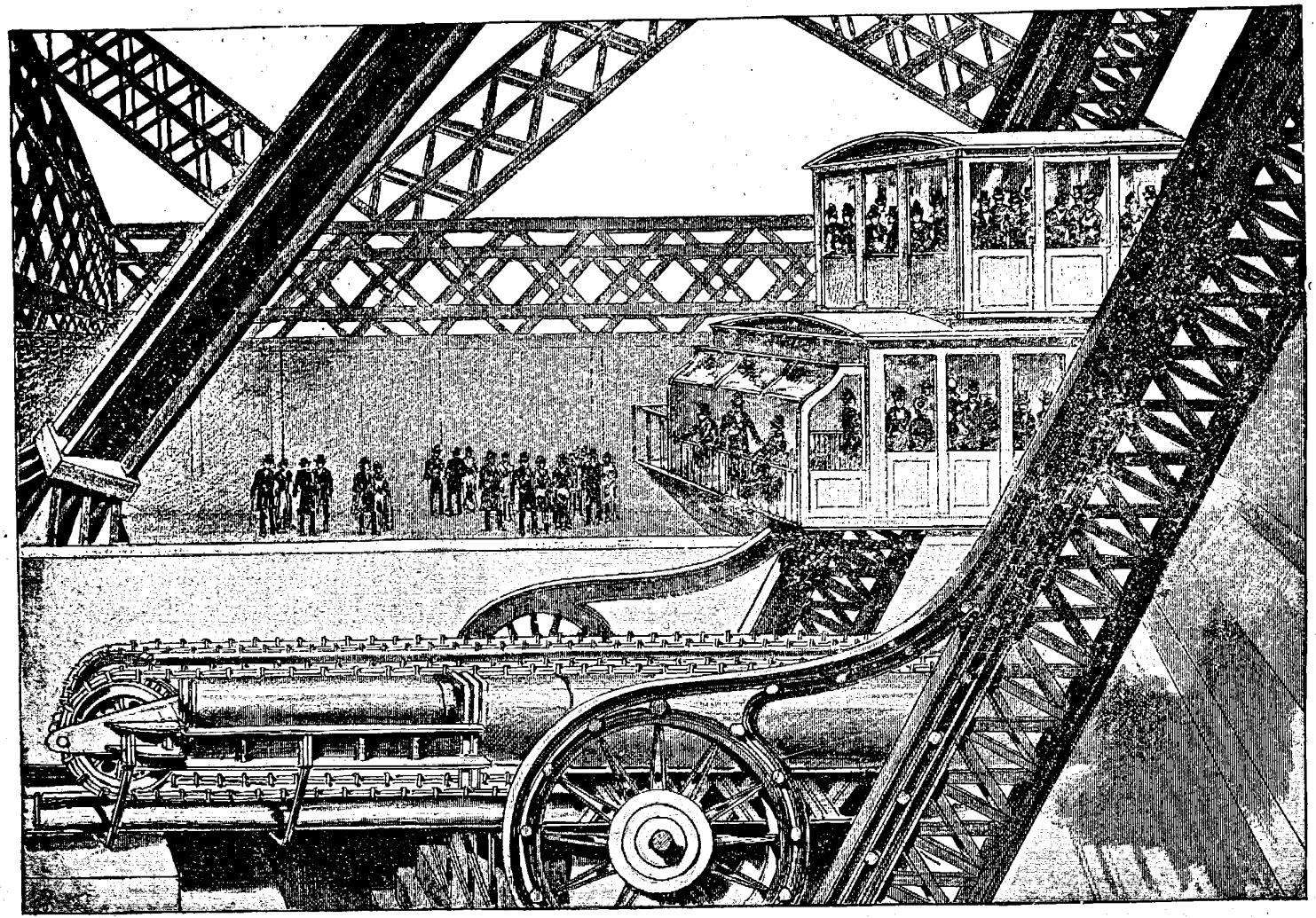
La manière usuelle de préparer la chica consiste à mouiller le maïs comme le malteur européen mouille son orge, à le faire germer de même et enfin à le faire sécher au soleil: on a ainsi du malt de maïs. Ce malt est alors écrasé, brassé dans l'eau chaude, puis abandonné à la fermentation.

La liqueur ainsi obtenue est de couleur jaune sombre et a une agréable saveur acide et légèrement amère (3). Cette boisson jouit d'une grande vogue sur toute la côte occidentale de l'Amérique du Sud, et est consommée en quantités immenses par les

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome Ier, nos 7 à 26; tome II, nos 27 à 49, et tome III, no 78.

(2) Eumène, dans son *Panégyrique de Constantin*, en l'an 296, remarque que la Bretagne produit des graines en si grande abondance, qu'elles suffisent non seulement à la fournir de pain, mais encore d'une boisson comparable au vin. Et en 694, Ina, roi des Saxons de l'Ouest, ordonnait aux possesseurs de 400 arpents de terre de lui payer 12 *ambers* (environ 410 litres) d'ale du pays de Galles.

(3) Von Tchudi, *Voyage au Pérou*, p. 151.



L'Exposition de 1889. — Ascenseur Roux-Combaluzier fonctionnant dans la tour Eiffel (p. 8, col. 2).

ns montagnards. A peine trouverait-on parmi ne seule hutte où il n'y ait pas une jarre de la ır favorite.

posole est une autre boisson de maïs, qu'on pré- et consomme principalement au Yucatan et au sco. Sa préparation n'exige que des procédés ımples. On fait tremper, pendant un temps assez , les grains de maïs dans l'eau, avec un peu de x, puis on l'écrase, et on ajoute de l'eau à la e en quantité suffisante. Cette boisson est bue e, souvent avec addition d'un peu de sucre.

ns les vallées de la Sierra, on prépare toutefois e manière un peu différente une espèce de chica ı une grande réputation.

Tous les membres de la famille, auxquels se réunis quelques étrangers choisis pour assister pération, s'asseyent sur le plancher, formant un e au centre duquel se trouve placée une grande ɔasse entourée par un tas de maïs séché (malt). ɔun s'empare d'une poignée de grain, qu'il mâche onscience, et qu'il dépose ensuite dans la cale- e; une autre poignée succède aussitôt à la pre- ɔe, les mâchoires de la compagnie étant, du reste, inuellement en travail, jusqu'à ce que le tas de ns soit réduit en une masse pulpeuse. Cette se, avec quelques ingrédients d'importance se- laire, est brassée dans l'eau chaude; puis le ide est versé dans des vases où on le laisse fer- ıter.

Au bout de peu de temps, la liqueur est bonne onsommer. Occasionnellement, cependant, les ɛs qui la contiennent sont enterrés, et on ne les ɔrre qu'après que le chica est supposé avoir acquis, c le temps, une grande force et de puissantes .lités toxiques. La boisson ainsi préparée s'appelle ɔa *mascada* ou chica mâchée, et elle est regardée ıme incomparablement supérieure à celle préparée moyen de maïs broyé à la façon ordinaire. Le *ser- ɔ* ne croit pas pouvoir offrir à ses convives rien plus riche et de plus séduisant qu'un bon coup de ıle chica mascada, dont les éléments ont été mou- par ses propres dents (1). »

Quoiqu'il puisse sembler dégoûtant à l'Européen ticuleux, le mode de fabrication de la chica mâ- ɛe n'en est pas moins fondé sur la raison, et basé · l'application en quelque sorte instinctive d'un des ıs beaux principes de la chimie organique.

Nous avons vu que le grain est malté en vue de la ɔduction de la diastase, puis qu'il est broyé et di- ɔé dans l'eau chaude pour que cette diastase puisse nsformer l'amidon du grain en sucre. Eh bien, la ive possède également cette propriété de convertir midon en sucre. Mêlez intimement de l'amidon à salive, et maintenez pendant quelque temps ce mé- ıge à une chaleur modérée, et par degrés le sucre produira : c'est précisément ce que font les Indiens l'Amérique du Sud en préparant leur chica mas- ła. Ils mâchent le grain bien complètement, le luisent ainsi en une pulpe fine et en même temps le mêlent intimement avec leur salive. Mise à part, le sucre se forme dans cette pulpe, et la fermentation commence.

Le maïs dont cette liqueur est faite est une grosse graine. La diastase produite pendant le maltage, opération qui n'est pas toujours parfaitement conduite, est souvent insuffisante pour transformer tout l'amidon en sucre, mais le mélange de salive aide à la diastase et assure la transformation; ce mélange aide aussi à la production et au développement de la fermentation. — N'est-il pas très intéressant de découvrir une raison chimico-physiologique si péremptoire à une pratique si peu ragoûtante et en apparence si inexplicable?

La chica ne se fait pas seulement avec du maïs. On en fait aussi avec de l'orge, du riz, des pois, des fruits de yucca, des pommes de pin, du raisin et même du pain, suivant Tchudi. Il est vrai que ce nom, originairement restreint à la liqueur obtenue du maïs, paraît avoir été appliqué graduellement à toutes les boissons fermentées, quelle que soit leur origine, qui sont en usage dans l'Amérique du Sud.

Une variété de chica mascada est faite des gousses du *prosopis algaroba*, qui sont très sucrées, mêlées avec les tiges amères du *schinus molle*. De vieilles femmes sont spécialement employées à mâcher ces cosses et ces tiges. La pulpe mâchée est mêlée avec de l'eau, et le mélange fermente bientôt et forme une bière enivrante. L'addition de l'élément amer est à remarquer, dans ce cas, non seulement parce qu'il ressemble à notre propre pratique d'ajouter du houblon et d'autres substances amères à notre bière, mais parce qu'il dénote une grande analogie de goûts naturels entre les groupes d'hommes les plus éloignés les uns des autres et les plus dissemblables au point de vue des mœurs et des conceptions de l'intelligence.

La bière de maïs est également en usage parmi les naturels d'Angola. Là, on fait tremper le grain dans l'eau, puis on le met en tas jusqu'à ce qu'il ait germé, on l'écrase et on le fait bouillir avec la préparation d'amidon de la racine de manioc. Cette bière africaine est connue sous le nom de *garapa*, ou sous celui de *oualloua*.

3° Bouza, murwa, ou bière de millet. — Cette bière est la boisson favorite des Tartares de Crimée. Ils la préparent avec du millet fermenté auquel ils ajoutent divers ingrédients ayant pour but de la rendre astringente à l'excès (1). Ils appellent cette boisson *bouza*.

Les Arabes, les Abyssins et diverses tribus africaines donnent le même nom à une boisson fermentée faite de *teff*, c'est-à-dire des graines du *poa abbyssinica*. Ils emploient toutefois le millet à l'occasion, et même l'orge pour la fabrication de cette boisson. Leur bouza, en tout cas, est un breuvage épais et ayant une saveur acide.

A Sikkim, sur la pente méridionale du bas Himalaya, la bière de millet est d'un usage général, et porte le nom de *murwa*. On mouille le grain d'une

1) *The Leisure Hours*, juin 1853, p. 372.

(1) Oliphant, *Russian Shores of the Black Sea*, p. 277.

espèce de millet (l'*éleusine coracan*), et on le laisse fermenter pendant quelques jours. On verse alors de l'eau chaude sur une quantité de millet fermenté jugée suffisante pour l'occasion ou pour la consommation du jour, et voilà la boisson faite. On la boit chaude encore. Elle est servie dans des cruchons de bambou et sucrée à l'aide d'un roseau. Fraîche, elle a le goût du *negus* (eau rougie sucrée et additionnée de jus de citron) du Cap, un peu sur. Elle est faible, mais au rapport de Hooker, c'est un breuvage extrêmement agréable à prendre en marche pendant un jour de chaleur (1).

La bière des Cafres est aussi préparée avec une espèce de millet dont le grain est mis à fermenter étendu dans un lieu chaud et couvert de paillassons ou de nattes humides. Le maltage du grain achevé, on le fait sécher artificiellement ; puis on le fait bouillir doucement dans des vases de terre et enfin on l'abandonne à la fermentation complète, dans un endroit exposé à la chaleur du soleil. Le liquide décanté donne une boisson spiritueuse, épaisse et grasse appelée *uchwala*. C'est toutefois lorsqu'on en boit avec excès que ses propriétés enivrantes se trahissent, mais il paraît que les chefs cafres en boivent assez pour perdre leur gravité habituelle.

L'uchwala est conservée dans de magnifiques vases d'herbes tressées, richement décorés et tout à fait imperméables aux liquides.

Nous ignorons jusqu'à présent les particularités chimiques des diverses formes de bières de millet. Il semble, d'une manière générale, que la fermentation s'opère dans le grain même, et non dans le moût comme c'est le cas pour nos bières d'Europe, et qu'elle n'est pas produite par la levure, mais spontanée. Dans ces circonstances, trois modifications chimiques se produiraient en même temps dans le grain mouillé.

D'abord, l'amidon du grain serait transformé en sucre par l'action de la diastase, formée pendant la germination qui suit le mouillage du grain.

Ensuite, le sucre est partiellement transformé en alcool par la fermentation qui commence spontanément.

Enfin, une partie de ce sucre est changée en acide lactique, ou acide de lait, par l'action du gluten du millet, lequel, au cours de la fermentation spontanée, possède la propriété d'opérer ce changement.

Les boissons obtenues par l'infusion de ce grain ainsi altéré dans sa constitution se rapprochent donc de nos bières de malt, en ce qu'elles contiennent des matières nutritives provenant de l'amidon et du gluten du grain ; mais elles en diffèrent par l'acide lactique qu'elles contiennent au lieu d'acide acétique. Le murwa indien en diffère plus encore, puisqu'il est bu comme le thé, aussitôt infusé et ne contient aucun principe amer analogue au houblon. L'astringence de la bouza des Tartares de Crimée indique que ceux-ci emploient à sa préparation d'autres substances que le millet fermenté.

C'est une singulière coïncidence, en vérité, que le mode d'infusion à l'eau chaude appliqué à leur breuvage favori par les indigènes des Himalayas et leur manière de le sucer à travers un chalumeau soient exactement les mêmes qu'on applique dans l'Amérique du Sud au maté ou thé du Paraguay. Dans chacune de ces contrées éloignées, la boisson ainsi préparée est bue chaude, et elle est d'usage universel ; et de plus, autant que je sache, cet usage n'est en faveur que dans ces deux pays. — N'y a-t-il là qu'une simple coïncidence ?

(1) Hooker, *Himalayan Journals*, vol. I, p. 285, 291.

4° Quass ou bière de seigle. — Cette boisson, très estimée en Russie, est une liqueur piquante, acide et souvent trouble, se rapprochant par le goût et l'aspect à quelques variétés de bouza. Elle est préparée par la fermentation de la farine de seigle, et quelquefois de la farine d'orge, trempée d'eau. Il se peut qu'elle contienne de l'acide lactique.

La bière de seigle offre un exemple de l'emploi du grain non malté à la fabrication de la bière, sur le continent européen.

5° Koumiss ou bière de lait. — Le lait, ainsi qu'il a été expliqué au précédent chapitre, contient une espèce particulière de sucre, moins sucré que celui de la canne et désigné sous l'appellation de sucre de lait. Dissous dans l'eau, ce sucre ne fermente pas sous l'influence de la levure ; mais dissous dans le lait, avec le caillé et le beurre, il fermente aisément, se transforme en alcool et acide carbonique et donne à la liqueur une propriété enivrante. Cette fermentation a lieu spontanément, mais on l'active en ajoutant de la levure ou un peu de lait déjà fermenté. Cette liqueur fermentée, c'est le *koumiss des Tartares*.

Le lait de jument étant plus riche en sucre que le lait de vache, c'est celui-là qu'on préfère pour la fabrication de la bière de lait. Cette préparation s'effectue de la manière suivante :

Au lait frais étendu d'un sixième de son volume d'eau, on ajoute une certaine quantité de frésure, ou, ce qui vaut mieux, de koumiss aigri ; on couvre le tout et on le met dans un lieu chaud où on le laisse pendant vingt-quatre heures. Après cela, on agite ou mieux on baratte le liquide, jusqu'à ce que le caillé et le petit-lait soient bien intimement mélangés ; puis on le laisse de nouveau reposer vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, on verse le liquide dans un vaisseau élevé, et on l'agite encore, pour qu'il devienne parfaitement homogène. Il a maintenant un goût suret agréable, et dans un endroit frais, on peut le conserver, dans des vases clos, pendant plusieurs mois. On a toujours soin de le secouer avant de boire.

A cause du fromage et du beurre qu'il contient, le koumiss est une liqueur aussi nourrissante qu'enivrante, et sa consommation, même excessive, n'est pas suivie des effets ordinaires de l'abus des liqueurs alcooliques. Elle est même recommandée comme un aliment salutaire dans les cas de dyspepsie et de débilité générale.

On obtient par la distillation du koumiss, une eau-

-vie appelée *arraca* par les Kalmoucks, qui font en itre une espèce de pâté du résidu laissé au fond de lambic.

Les Arabes et les Turcs préparent aussi une liqueur rmentée, ou bière de lait, analogue au koumiss, que s premiers appellent *lebau* et les seconds *yaourt*. ans les îles Orkney et dans quelques localités de rlande et du nord de l'Écosse, le lait de beurre est relquefois conservé jusqu'à ce qu'il subisse la fer-entation alcoolique et acquière des propriétés eni-rantes.

La bière de lait se rapproche des bières de malt raison de la matière nutritive qu'elle renferme. Le eurre et le fromage du lait y restent en effet comme s éléments nutritifs de la bière. Mais elle en diffère a ce qu'elle contient plus d'acide, et aussi en ce u'elle doit son acidité non à l'acide acétique, mais à acide spécial du lait, à l'acide lactique, lequel n'est résent dans les bières de malt qu'en très faible quanté. Sous ces deux rapports, elle se rapproche d'une anière remarquable avec la bière de millet.

Nous verrons dans le chapitre suivant que, par acide qu'elle contient, la bière de lait ressemble galement au cidre.

(à suivre.) A. Bitard.

RECETTES UTILES

Recettes diverses contre les brûlures. — Voici uelques recettes contre les brûlures, qui ont toutes été xpérimentées :

1° Compresses de vinaigre (3 parties eau, 1 partie inaigre). Renouveler autant de temps que durera l'in-ammation.

Si l'épiderme n'est pas entamé, employer le vinaigre ur et la douleur cesse aussitôt.

2° Le contact immédiat d'une main étrangère, pendant uelques minutes, sur la partie brûlée, arrête momenta-ément la douleur. Si la main employée au toucher est rès chaude, on se sert de l'autre main, et alternative-ent; moins de dix minutes suffisent.

3° Deux onces essence de térébenthine et deux onces uile d'olive, mêlées et bien battues, puis y ajouter une uillerée à café de chaux, éteinte dans un demi-verre l'eau.

4° Cérat (demi-once), battu avec 10 ou 12 gouttes de audanum appliqué en compresse.

5° Ether sulfurique versé lentement sur la partie brû-ée, jusqu'à ce que le sentiment de la chaleur ne se fasse lus sentir. Ce corps se volatilise très promptement en bsorbant le calorique de la partie malade; le derme et 'épiderme saisis par le fluide ne se désunissent point t la sérosité ne pouvant s'y établir, il ne se forme pas l'ampoule.

6° La gelée de groseille et même la mélasse.

7° Enfin, on a obtenu d'excellents résultats par l'ap-lication d'une compresse imbibée de la solution sui-ante :

Une partie chlorure de soude, dans six parties d'eau.

Emploi des feuilles mortes. — Quand vous verrez omber les feuilles mortes... utilisez-les.

Le cultivateur qui les ramasse pour en faire de la litière ne perd pas son temps.

Au jardin, elles ne rendent pas moins de services qu'à la ferme. Avec des feuilles on peut faire une couche capable de donner une chaleur élevée et durable. On en fait surtout des abris impénétrables à la gelée pour les plantes qui doivent passer l'hiver en pleine terre. A ce titre, elles sont particulièrement utiles dans le potager.

Quand on dispose d'une quantité suffisante de feuilles, il n'est pas nécessaire de lier les salades pour les faire blanchir. Les salades liées pendant l'hiver sont souvent exposées à pourrir; sous un lit de feuilles elles blanchissent parfaitement, défient les grands froids et ne pourrissent pas.

Au lieu de mettre les céleris en fosse, ce qui nécessite une main-d'œuvre assez longue et rend la récolte assez difficile par les temps de grande gelée, couvrez-les de feuilles, ils blanchiront aussi bien que s'ils étaient sous terre, et vous pourrez les faire arracher sans peine, en tous temps.

Toujours avec des feuilles, vous pouvez étioler la chicorée et protéger pendant tout l'hiver les semis de persil et de cerfeuil, tout aussi bien, sinon mieux qu'avec du fumier pailleux.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

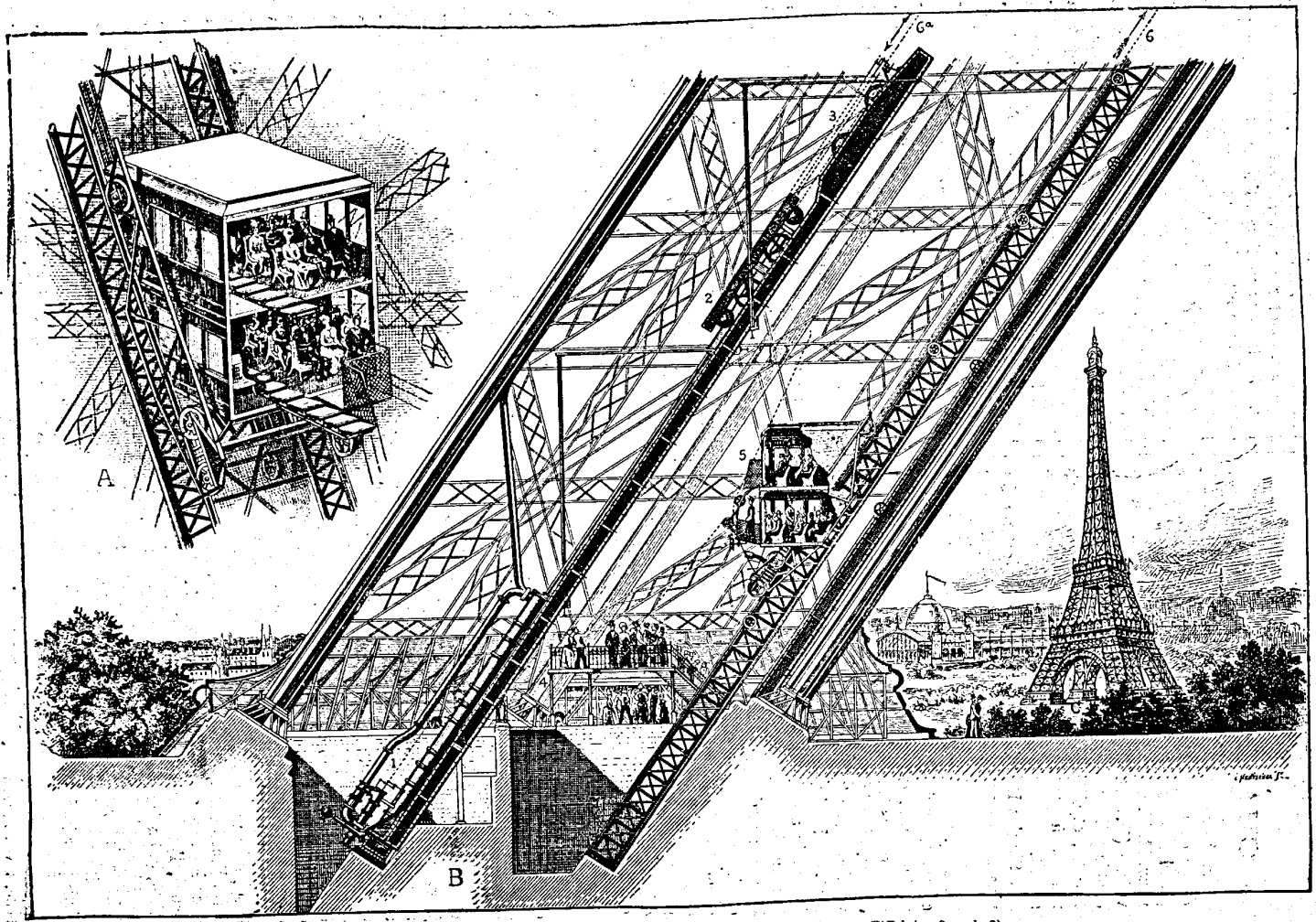
—

LES ASCENSEURS

DE

LA TOUR EIFFEL

On sait que des ascenseurs ont été établis dans les piles de la tour Eiffel. Les ascenseurs des piles Est et Ouest (système Roux-Combaluzier et Lepape) élèveront cent personnes à la fois avec une vitesse de 1 mètre par seconde. Comme leur course a lieu le long de l'un des montants, c'est-à-dire suivant une ligne oblique, MM. Roux-Combaluzier et Lepape ont remplacé le piston des ascenseurs ordinaires par un piston articulé, contenu dans une gaine en fer. Les ascenseurs des piles Nord et Sud, qui sont du type employé en Amérique et connus sous le nom d'ascenseurs Otis, reposent sur le principe de la grue hydraulique Armstrong. Supposons un cylindre perpendiculaire aux arbalétriers, et dans ce cylindre un piston actionné par l'eau prise dans un des réservoirs du second étage de la tour et actionnant à son tour un chariot portant six poulies mobiles de 1 m. 40 de diamètre. Chacune de ces six poulies correspond à une poulie fixe de même grosseur, et l'on a ainsi un immense palan, grâce auquel tout mouvement d'un mètre du piston déplace de 12 mètres l'appareil élévatoire. La cabine, soutenue par six puissants câbles en fil d'acier, monte et descend sur des rails le long d'un plan incliné; elle peut être brusquement arrêtée par des freins à mâchoire. Les ascenseurs Otis fonctionnent du premier au deuxième étage, avec une vitesse de 2 mètres par seconde, et emportent cinquante personnes à la fois. Ils ne mettent qu'une demi-minute pour accomplir ce trajet. L'ascenseur Edoux, qui fonctionne entre le second étage et la plate-forme supérieure, est un ascenseur vertical hydraulique à piston plongeur.



L'Exposition de 1889. — Ascenseur Otis fonctionnant dans la tour Eiffel (p. 8, col. 2).

A. Vue intérieure d'une cabine. — B. Vue générale d'une des piles avec indications sur le mécanisme : 1. Cylindre hydraulique; 2 et 3. Poulies de l'ascenseur; 4. Quai d'embarquement. 5. Cabine pendant son ascension. — C. La tour Eiffel

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

CHARLES DARWIN

La récente publication de la vie et de la correspondance de Darwin par son fils a été l'occasion d'un grand nombre d'articles dans les revues et les journaux. M. H. de Varigny vient de nous donner en un volume (1), après l'avoir complétée, l'étude très remarquable qu'il avait fait paraître dans la *Revue des Deux-Mondes*, et c'est d'après cette étude que nous allons retracer à grands traits la biographie de l'illustre savant.

« Charles Darwin, dit M. de Varigny, est un des plus grands penseurs qui aient encore vécu, un des hommes qui ont le plus profondément remué et fécondé le champ de la pensée humaine. Il n'eut jamais d'autre culte que celui de la science; il ne rechercha ni gloire ni honneurs, content de tracer, dans une vie paisible et austère, son sillon large et profond, sans crainte, sans émoi, ne voyant, n'aimant, ne poursuivant que la vérité. Sa vie présente un charme puissant, celui qui résulte de l'alliance de la grandeur de la pensée avec la simplicité du cœur, la modestie et le naturel, alliance trop rare, et que l'on prise doublement en raison de sa rareté même. A la connaître, on éprouve bientôt que l'affection, la sympathie, le disputent à l'admiration. Cette vie a été racontée d'une façon très complète dans une volumineuse et précieuse publication, intitulée : *Vie et correspondance de Charles Darwin*, par Francis Darwin, l'un des fils du grand naturaliste. C'est à celle-ci que sont empruntés les détails qui vont suivre. Toutefois, l'impression de vive affection et de sympathie profonde que l'on éprouve bientôt pour celui à la mémoire duquel ces pages sont consacrées, n'est pas le résultat d'un artifice, d'une habileté du biographe, qui, dans le cas actuel, pourrait être suspect en sa qualité de fils. Ce n'est en effet qu'une autobiographie que cette vie de Darwin, une autobiographie écrite au jour le jour, composée de lettres intimes, adressées à des savants tels que Lyell, Hooker, Gray, Huxley, à des amis d'enfance, et dans lesquelles Darwin se révèle en toute simplicité, avec tout son naturel. Mais c'est aussi ce qui permet au lecteur de s'abandonner en toute confiance à son impression. Il sait que les pièces qu'il a sous les yeux sont authentiques et que l'on ne cherche point à surprendre sa religion. »

Charles Darwin est né le 12 février 1809, à Shrewsbury, dans une bonne et ancienne famille. Son grand-père, Erasme Darwin (1751-1802), s'est fait un nom dans les sciences par sa *Zoonomie*, où, chose curieuse, l'on trouve le germe de la théorie transformiste, qui a été l'œuvre capitale de Charles Darwin. Dès l'âge de huit ans, il avait un goût prononcé pour l'histoire naturelle, et surtout pour les collections; mais il ne fut jamais un écolier prodige. En 1825, il partit pour Édimbourg : il y étudia la médecine avec son frère Erasme. Il avoue lui-même, dans sa correspondance, que les cours qu'il suivait l'intéressaient peu. Les travaux pratiques l'amusent davantage; il donne quelque attention aux sciences naturelles et publie son premier travail, une *Note* (1826) *sur les prétendus œufs des flustres*, dont il démontre le caractère larvaire. Il assiste aussi aux séances de la *Royal Medical Society;* il apprend à empailler; il suit les excursions géologiques. Au bout de deux ans de séjour à Édimbourg, son père juge qu'il manque de dispositions pour les études médicales et l'engage à entrer dans les ordres, à devenir *clergyman*. Aussitôt il fut décidé que le jeune Darwin irait faire ses humanités à Cambridge, où il arriva au début de 1828, après avoir fait un peu connaissance avec le grec et le latin, grâce au secours d'un précepteur. Il en sortit avec le dixième rang en 1831, mais il n'y travailla guère. « Les humanités ne le séduisaient pas, les mathématiques lui répugnaient. Il n'aimait, en réalité, que la musique, la chasse et la récolte des insectes. Cette dernière occupation l'intéressait beaucoup et témoignait du vif attrait qu'avaient pour lui les sciences naturelles. Non seulement il pratiquait l'entomologie avec un zèle infatigable, mais il inoculait encore ce goût à ses amis, les priant de chercher, durant les vacances, les insectes qui lui manquaient; tels d'entre eux, à quarante ans de distance, se rappellent encore des noms d'espèces rares auxquelles il avait réussi à les intéresser. »

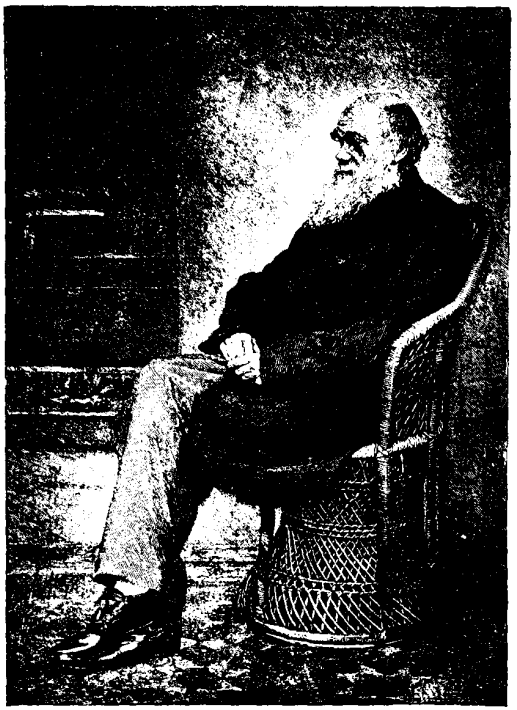
En 1831, Darwin quitta Cambridge, ayant son grade de maître ès arts. Après une excursion géologique qu'il fit avec Sedgwick dans la partie nord du pays de Galles, excursion qui avait pour but de le familiariser avec la géologie, il trouva à son retour à Shrewsbury une lettre de Henslow, l'informant que G. Peacock, professeur d'astronomie à Cambridge, désirait emmener avec lui un jeune naturaliste à la Terre-de-Feu et à l'archipel Indien, où il allait faire une expédition hydrographique. Darwin accepta et s'embarqua sur le *Beagle* à la fin du mois de décembre 1831. « L'importance de ce voyage a été capitale pour la destinée de Darwin, et c'est à juste raison qu'il considérait la date du départ comme une nouvelle naissance. Les résultats de cette longue absence ne sont pas seulement ceux qu'il a consignés dans l'intéressant *Voyage d'un Naturaliste*, résumé de ses notes et de ses lettres, et dont divers fragments ont été expédiés comme lettres à sa famille, et dans les mémoires présentés par lui, à son retour, aux sociétés savantes. Ils sont principalement dans l'expérience qu'il acquit dans l'étude des sciences naturelles, dans les observations de toute sorte qu'il put faire, et dans les réflexions que les faits firent surgir en son esprit. Ce voyage a été pour Darwin l'initiation véritable à l'observation, à la méthode, à la science, et il paraît certain qu'il a été, pour le développement de son esprit, de ses idées, l'événement capital de son existence. »

Au retour, il n'est plus question pour Darwin de devenir un *clergyman*. Il s'occupe de mettre ses collections et documents en ordre pour en tirer parti.

(1) *Charles Darwin*, par H. de Varigny (Paris, librairie Hachette, 1 vol. in-12, 1889).

Au cours de son voyage, déjà, Darwin avait bien senti que sa vie avait changé d'orient, et que ses plans originels devaient se modifier ; mais il ne voyait guère en quel sens. A son retour, nulle hésitation : il sait ses caisses et ses cahiers de notes pleins d'échantillons à décrire, de faits à expliquer, et il se met au travail, à Cambridge, puis à Londres. Une subvention de 25,000 francs lui est accordée par le gouvernement pour la publication de son voyage. A cette époque, il se lia avec Charles Lyell, l'auteur des *Principes de Géologie*.

En janvier 1839 Darwin épousa sa cousine, Emma Wedgwood, avec laquelle sa vie s'écoula pleine de paix et de bonheur pour tous deux, grâce au dévouement de l'une, à la reconnaissance de l'autre. Après son mariage, il se fixa à Londres, où il mena une vie fort retirée, évitant les réunions mondaines et toute perte de temps, s'occupant de son volume sur les *Récifs de Corail*. Son *Voyage d'un Naturaliste* fut bien accueilli de ceux qui le lurent, mais le nombre en fut restreint. La première édition fait, en effet, partie d'une publication volumineuse : la *Zoologie du Voyage du « Beagle »*, qui ne s'adresse qu'aux spécialistes. C'est la deuxième édition qui seule pénètre réellement dans le grand public. A la fin de 1839 se place la naissance du premier enfant de Darwin, dont, en vrai naturaliste, il fait aussitôt un sujet d'observations, et ses notes sur le développement des expressions de ce jeune être deviennent le germe de son livre sur l'*Expression des émotions*. Mais sa santé ne s'accommode pas de la vie de Londres, et il vient s'établir à Down, où s'écoula et se termina sa vie. Ici, M. de Varigny place un beau portrait du savant : « Darwin, dit-il, était de haute taille, mais de carrure moyenne, un peu voûté dans sa vieillesse, à mouvements plutôt gauches. Il était maigre. Son front, fort élevé, abritait des yeux bleu gris enfoncés sous des sourcils touffus ; il portait une longue barbe, très fournie, mais devint chauve. Son visage était coloré, même lorsqu'il était le plus souffrant, et le contraste entre son état intime, réel, et son apparence extérieure était souvent extraordinaire. Son vêtement était toujours sombre, de forme aisée ; il portait un chapeau de paille ou de feutre mou, selon la saison, et, pour sortir, jetait sur ses épaules un manteau court, sans manches, qu'à l'intérieur il remplaçait par un châle. Étant assez frileux, il portait sur ses chaussures d'intérieur des bottes de drap fourré ; mais souvent, au cours de son travail, on le voyait enlever ces additions au costume normal : il avait trop chaud, et cela indiquait une lutte plus vive entre l'écrivain et son sujet.



PORTRAIT DE CHARLES DARWIN (1).

« L'emploi de la journée est très méthodique à Down : Darwin se lève tôt et fait une courte promenade. Avant huit heures, il a déjeuné ; de huit heures à neuf heures et demie, il travaille ; à neuf heures et demie, il vient au salon pour le courrier, qu'il lit, après quoi on lui fait une lecture à haute voix jusque vers dix heures et demie. C'est toujours une lecture de roman. De dix heures et demie à midi, il travaille encore, et c'est généralement, dans sa vieillesse, la fin du labeur quotidien. Il sort alors, le plus souvent avec son terrier blanc, Polly, animal fort intelligent auquel son maître est très attaché. Cette promenade conduit Darwin à la serre d'abord, où il va visiter les plantes en expérience, puis dans un champ qui a été spécialement arrangé en promenoir, ou encore, au dehors, dans la campagne. Au retour de la promenade, il prend son goûter. Son alimentation est simple, et il n'est pas grand mangeur. Il ne boit que très peu de vin, et il ne lui est arrivé qu'une fois, étant étudiant à Cambridge, de boire plus qu'il n'eût dû. Après le goûter, il s'étend sur un divan du salon et lit le journal. Vers les trois heures, la correspondance étant achevée, il monte à sa chambre, s'étend sur un divan, et tandis qu'il fume une cigarette, écoute la lecture d'un roman. Il ne fume qu'au repos ; pendant qu'il travaille, il prise, habitude qui date de Cambridge. A quatre heures, il descend et sort encore pour faire une promenade d'une demi-heure. Il rentre et travaille pendant une heure. Après quoi, nouvelle lecture à haute voix, avec une cigarette.

(1) Cette gravure est extraite de la biographie de *Charles Darwin*, par H. de Varigny (librairie Hachette).

Pendant que le reste de la famille dîne, il prend un léger repas : un œuf, une tranche de viande. Après ceci, une partie de trictrac avec sa femme et une lecture scientifique occupent une partie de la soirée. La fin de celle-ci est consacrée à un peu de musique — il a quelques morceaux favoris — et à une dernière séance de lecture. »

Revenons maintenant à la vie de Darvin.

Installé à Down, il y travaille avec ardeur. Encore peu connu du public, il publie en 1844 son travail sur les *Iles volcaniques*. (*à suivre.*)

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES INSECTES RÉVÉLATEURS

SUITE (1)

V

Tout le monde connaît la fameuse tirade de la *calomnie* de Beaumarchais, débitée par Bazile dans le *Barbier de Séville* :

« La calomnie, monsieur ? Vous ne savez guère ce que vous dédaignez; j'ai vu les plus honnêtes gens près d'en être accablés. Croyez qu'il n'y a pas de plate méchanceté, pas d'horreurs, pas de conte absurde qu'on ne fasse adopter aux oisifs d'une grande ville en s'y prenant bien; et nous avons ici des gens d'une adresse !... D'abord un bruit léger, rasant le sol comme hirondelle avant l'orage; *pianissimo* murmure, et file, et sème en courant le trait empoisonné : telle bouche le recueille, et *piano, piano*, vous le glisse en l'oreille adroitement. Le mal est fait, il germe, il rampe, il chemine, et *rinforzando* de bouche en bouche, il va le diable; puis tout à coup, ne sais comment, vous voyez la calomnie se dresser, siffler, s'enfler, grandir à vue d'œil. Elle s'élance, étend son vol, tourbillonne, enveloppe, arrache, entraîne, éclate et tonne, et devient, grâce au ciel, un cri général, un *crescendo* public; un *chorus* universel de haine et de proscription. Qui diable y résisterait ? »

Je passai par toutes les transes que suscite la calomnie. Ne se trouvait-il pas une masse de gens offusqués par le relèvement de mes affaires et les bénéfices que j'encaissais ? N'éveillais-je aucune jalousie par la réussite de mes opérations et le bonheur inouï qui me favorisait ? — Il avait suffi de quelques mots imprudents de Tiburce Juzans pour attirer sur ma tête tous les cancans d'une petite ville.

L'été avait succédé au printemps et la chaleur était tropicale. L'entomologiste exubérait de joie; larves et nymphes se transformaient admirablement et il amassait dans ma cave, prétendait-il, des quantités d'observations qu'il se proposait de soumettre à l'appréciation éclairée des membres de l'Académie des sciences. A l'entendre, il allait transformer l'entomologie. Mais, pour mon malheur, il remarqua qu'un nombre infini de mouches couraient, voletaient, s'ébataient dans le rayon de soleil que laissait passer le soupirail; il reconnut principalement la *calliphora vomitoria* et la *sarcophaga vivipara*, deux espèces dont les larves affectionnent les chairs putréfiées.

— Ma parole d'honneur, dit-il, les mouches abondent et l'on croirait qu'un cadavre est enseveli dans la cave.

Ce propos maintes fois répété devant les premières personnes venues, fut commenté, transformé, épluché, si bien tourné et retourné, qu'il attira sur moi l'attention de tout un monde d'oisifs, de vieilles dévotes et d'envieux. Et le bruit montait, montait, grandissait, et *rinforzando* éclatait, tonnait ! Un beau matin, toute l'opinion publique me tint en suspicion. On s'écartait de mon chemin, on détournait la tête quand je passais, on ne me saluait qu'avec un embarras mal dissimulé. Et les suppositions les plus étranges, les plus baroques, les plus surprenantes, les plus extraordinaires allaient un train d'enfer ! Bientôt, on murmura tout bas que ma fortune provenait de vols commis après de nombreux assassinats, et que si l'on fouillait ma cave, on y trouverait non seulement le cadavre de Croupart, mais ceux de bien des gens étrangers à la localité.

Je résolus d'échapper à ce *crescendo*, à ce *chorus* haineux en me retirant pendant quelque temps à la campagne. Pendant la canicule, ma fille et son mari s'étaient réfugiés dans une propriété récemment achetée et distante de la ville d'environ quinze kilomètres. Je leur demandai l'hospitalité pour moi... et pour Tiburce Juzans. Je ne voulais pas, on le comprend, laisser derrière nous cet incorrigible bavard qui, inconsciemment, eût alimenté la malignité publique et bravement déclaré, sans s'étonner, qu'il n'y avait rien d'impossible à ce que le cadavre de Croupart se trouvât enfoui dans ma cave, puisque les mouches nombreuses qui s'échappaient par le soupirail attestaient la vraisemblance de cette supposition.

Mais à la campagne, ce fut bien autre affaire. Le savant furetait partout, fouillait tout, inspectait chaque touffe d'herbe, chaque motte de terre, chaque fissure dans l'écorce des arbres, et pour le moindre insecte aperçu, c'étaient des tirades interminables. Réellement, je fus saturé d'entomologie, et je crois bien, que c'est de mon contact permanent avec Tiburce Juzans que provient mon insurmontable aversion pour la science et les savants.

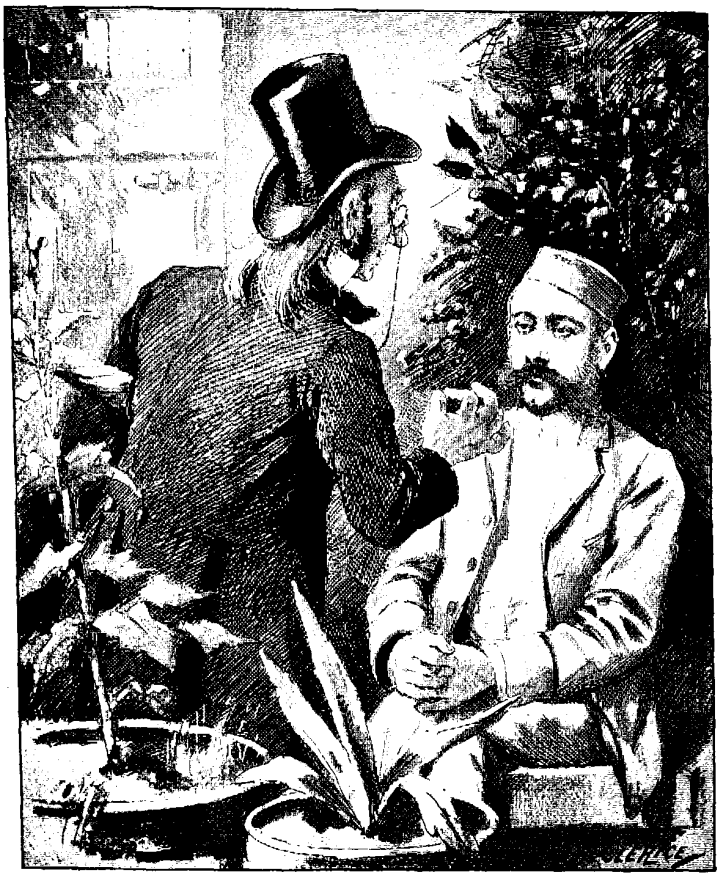
Cependant, je mentirais si je n'avouais que parfois certaines « leçons » m'intéressèrent. Je me souviens surtout de l'une d'elles qui fit une bonne impression sur mes nerfs agacés et m'occupa assez pour amener l'oubli momentané de mes peines, de mes noires pensées et des calomnies dont l'écho ne parvenait plus jusqu'à mes oreilles.

La chaleur était accablante, aucun nuage ne voilait le ciel bleu; le soleil flamboyait à rôtir l'imprudent qui se fût exposé à ses rayons. Pour lire un livre d'André Theuriet, ce poète des champs, je m'assis sous un massif d'ormes et de frênes qui projetaient sur le sol à demi calciné une ombre épaisse. La campagne était déserte; bêtes et gens s'abandonnaient à

(1) Voir les nos 75 et 76.

cette langueur énervante que provoque une température insolite et reposaient dans les granges et les maisons. Quelques hirondelles seulement butinaient sur un frais ruisseau dont les eaux paresseuses étaient sillonnées par des troupes de gyrins nageurs, le vulgaire *tourniquet* des enfants. On n'entendait que le cri-cri aigu du grillon champêtre et les aigres stridulations des cigales. Celles-ci, par exemple, s'en donnaient à cœur joie et faisaient un vacarme étourdissant.

Séduits par la fraîcheur dont on jouissait sous la feuillée des arbres qui m'abritaient, ma fille, son mari et Tiburce Juzans s'empressèrent de me rejoindre, et sans façon, s'installèrent à terre sur l'herbe. Du mo-



LES INSECTES RÉVÉLATEURS.

Et pour le moindre insecte aperçu, c'étaient des tirades interminables (p. 12, col. 2).

ment que le loquace entomologiste était près de moi, inutile de lire, et je fermai mon livre avec un peu d'humeur.

— Ouais ! vous le prenez bien mal, me dit-il ; il en faut peu pour vous déranger et vous contrarier.

— Vous ne me dérangez pas, me hâtais-je de répondre, je ne lisais plus ; j'écoutais le chant des cigales.

— Ah ! ah ! les cigales.... insectes *hémiptères*, section des *homoptères*, famille des *cicadaires*, caractérisés par des antennes de six articles distincts, trois petits yeux lisses, des élytres transparentes et veinées. Les mâles portent de chaque côté de la base de l'abdomen un organe particulier, à l'aide duquel ils produisent un son monotone et bruyant. La femelle porte à l'extrémité de l'abdomen une tarière en scie, renfermée entre deux lames écailleuses ; elle s'en sert pour percer le bois dans lequel elle dépose ses œufs. Les larves sont blanches, ont six pattes et s'enfoncent dans la terre où elles vivent des racines des plantes, et....

— Y a-t-il quelque chose de plus sec, de plus insipide qu'une nomenclature ? continuai-je irrespectueusement ; rien ne dégoûte de la science comme

les érudits et les termes pédantesques dont ils se servent pour en imposer aux profanes. Ainsi, après ce que vous venez de dire, que sais-je des cigales ?...

— Eh ! malheureux ! s'écria Tiburce Juzans scandalisé ; avec les ateuchus sacrés, les abeilles, les fourmis, les ichneumons et quelques autres insectes, les cigales ont un passé « historique » rempli de gloire. Les Grecs les célébraient à l'envi et se délectaient de leur chant. Homère compare les sages vieillards troyens, assis près des portes Scées, aux cigales, à cause de la suavité de leur éloquence. En Laconie, on avait élevé un monument en l'honneur de leur talent musical. Qui ne se souvient de la lutte d'Eunome et d'Ariston sur la cithare ? Une des cordes de l'instrument du premier s'étant rompue, une cigale se posa dessus et fit si bien qu'elle aida Eunome à remporter la victoire.

— Ce qui prouve, dis-je, un peu apaisé par cette courte digression, que le goût musical des Grecs était parfois bien singulier.

— Quoi qu'il en soit, continua le savant, ils enfermaient les cigales dans des petites cages pour se donner le plaisir de les écouter. Ils regardaient même leur corps comme un mets délicat, et Aristote nous apprend qu'ils choisissaient et croquaient, surtout, les femelles remplies d'œufs. En outre, la cigale était chez les Athéniens un signe de noblesse. Ceux qui prétendaient descendre d'une race antique portaient une cigale d'or dans les cheveux. Eh bien, monsieur le chiffreur, cet insecte commence-t-il à vous intéresser ?

— Oui, répondis-je en souriant.

— Pourquoi les Locriens frappaient-ils sur leur monnaie la figure d'une cigale ? demanda Hector Tremont.

— Locres et Rhège, répliqua l'entomologiste, étaient deux villes voisines de la grande Grèce, et séparées seulement par un fleuve. Hercule, fatigué probablement par l'un des tours de force dont il avait l'habitude, s'étendit sur la terre à proximité de Rhège et essaya de dormir. Mais les cigales firent tant de bruit qu'elles empêchèrent le héros de fermer l'œil. Hercule s'emporta en imprécations et obtint qu'elles ne chanteraient plus en ces lieux. Les cigales émigrèrent en masse du côté de Locres, et charmèrent les habitants. Ceux-ci, reconnaissants, placèrent son image sur leur monnaie.

— Est-il vrai, interrogea Hélène, que les cigales ne prennent aucune nourriture ?

— Elles vivent de la sève des arbres qu'elles piquent avec leur rostre. Le bon La Fontaine leur a fait une réputation d'imprévoyance qu'elles ne méritent pas, car devant mourir à l'arrière-saison, elles n'ont nul besoin de provisions pour l'hiver. Les anciens se figuraient que ces insectes s'alimentaient de la rosée du matin et la poésie avait accrédité cette erreur. Il y a à ce sujet une ode charmante d'Anacréon. tu dois la connaître, Hector, toi qui es un lettré, et je te prie de nous la réciter. Elle commence ainsi : Heureuse cigale, qui... que... voyons, aide-moi.

— Ma foi ! mon oncle, je ne me rappelle pas un traître mot de cette ode.

— Peut-être serais-je plus heureux que toi après un moment de réflexion.

— Et notre savant se recueillit, la main appuyée sur le front, pendant quatre à cinq minutes. Puis, il se leva, se dandina, et avec le maintien d'un vieux beau qui adresse un madrigal à Chloris, il récita, la bouche en cœur :

« Heureuse cigale, qui, sur les plus hautes branches des arbres, abreuvée d'un peu de rosée, chantes comme une reine ! Ton royaume, c'est tout ce que tu vois dans les champs, tout ce qui naît dans les forêts. Tu es aimée du laboureur ; personne ne te fait de mal ; et les mortels te respectent comme le doux prophète de l'été. Tu es chérie des Muses, chérie de Phébus même, qui t'a donné ton chant harmonieux. La vieillesse ne t'accable point. O sage petit animal, sorti du sein de la terre, amoureux des chants, libre de souffrances, qui n'a ni sang, ni chair, que te manque-t-il pour être dieu ? »

— C'est ravissant, dit Hélène.

— Je prends ma revanche avec les Latins, ajouta son mari, et je m'écrie avec Virgile :

« Et les cigales criardes ébranleront les arbustes par leur chant !»

— Le fait est, reprit Tiburce Juzans, que les Latins n'avaient qu'en médiocre estime les cigales. Ils prétendaient que leur chant était rauque, assourdissant, insupportable. Néanmoins, ils affirmaient qu'elles se réjouissaient de la gaieté des mortels et que plus ceux-ci riaient, s'amusaient, chantaient, plus les stridulations des cigales étaient vives, bruyantes, aiguës.

— J'ai entendu conter, dit Hélène, que l'appareil musical des cigales était fort curieux.

— En effet, mais les mâles seuls chantent et les femelles sont muettes. Il n'en est pas de même chez nous, ajouta l'entomologiste avec sa courtoisie de chat-huant ; ce sont les femmes au contraire qui jacassent à tort et à travers ; aussi, le poète rhodien Xenarchus s'écriait-il : « Heureuses les cigales, car leurs femelles sont privées de la voix. »

— Dieux ! qu'en termes galants ces choses-là sont dites ! murmurai-je.

Le savant me regarda de travers et dit en haussant les épaules :

— *Telum imbelle sine ictu.*

Puis il continua :

— Je ne puis vous expliquer le mécanisme compliqué de l'appareil musical des cigales, mais je vais vous montrer comment elles procèdent. Restez en place, ne bougez pas et ne prononcez un seul mot.

Alors Tiburce Juzans renouvela une expérience des plus curieuses tentée pour la première fois par Solier et son ami Boyer, pharmacien à Aix. Il prit une petite gaule en main et s'approcha, à pas de loup, d'un frêne dont les branches inférieures ne dépassaient guère la hauteur d'homme.

(*à suivre.*) A. Brown.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 mai 1889

Sous le titre : *Série thionique*, *Action des acides sur les hyposulfites*, M. Berthelot a présenté un travail important, dans lequel il montre que l'action des acides sur les hyposulfites jette un jour nouveau sur la constitution des sels de la série thionique. Elle peut servir à déterminer la chaleur de neutralisation de l'acide hyposulfureux, ou plus exactement à fixer des limites entre lesquelles cette chaleur est comprise; car la mise en liberté de l'acide hyposulfureux déplacé par certains acides est accompagnée, d'une façon inséparable, par la décomposition même de cet acide en acide sulfureux et en soufre. Enfin l'acide sulfureux, à mesure qu'il est produit par cette décomposition, réagit sur l'acide hyposulfureux non encore décomposé, et s'y combine, en formant les acides condensés qui résultent de l'union de ces deux acides simples, c'est-à-dire les acides de la série thionique. Cette troisième réaction commence immédiatement, de même que les deux autres; mais elle se développe plus lentement que la décomposition de l'acide hyposulfureux, et surtout que le déplacement de cet acide par les acides forts. Les acides thioniques dissous étant d'ailleurs dissociables peu à peu en sens inverse, en présence de l'eau, les phénomènes qui se produisent résultent d'équilibres fort complexes et développés progressivement entre ces réactions contraires. Tels sont les résultats essentiels de l'étude nouvelle faite par M. Berthelot de l'action des acides sur les hyposulfites, action déjà examinée par beaucoup d'observateurs qui n'en avaient pas aperçu toute la complexité.

—*L'emmagasinement des gestes et des jeux de physionomie* est tenté par M. G. Guéroult. Une personne parle devant le phonographe de M. Edison. Elle fait, en parlant, des gestes et des mouvements de physionomie. Par le système qui suit, M. Guéroult croit qu'il sera possible d'emmagasiner ces gestes et ces mouvements, de façon à pouvoir les reproduire plus tard en correspondance exacte avec les paroles prononcées, et même à pouvoir les transmettre à distance.

On suppose qu'au moment où le cylindre du phonographe commence à tourner, on prenne, de la personne qui parle, des photographies instantanées, à intervalles égaux d'un dixième de seconde chacun. Si la révolution du cylindre s'opère en 30 secondes, par exemple, on aura 300 photographies. Une fois développées, on les dispose sur un phénakisticope faisant lui-même sa révolution en 30 secondes; les photographies passant successivement devant l'œil de l'observateur avec une vitesse d'un dixième de seconde, l'appareil reproduira tous les mouvements de la personne, en vertu du principe de la persistance des impressions de la rétine, et, comme il n'y a pas de syllabe qui, pour être prononcée, demande moins d'un dixième de seconde, les gestes et les jeux de physionomie suivront exactement le mouvement de la parole reproduite par le phonographe. Il sera donc possible, pour un acteur ou un orateur par exemple, de reproduire au bout d'un temps quelconque le texte et l'action d'un discours.

Lorsque nous avons vu fonctionner le phonographe d'Edison, nous avons immédiatement songé à sa combinaison avec la photographie instantanée. Il nous semble que, dans un avenir peut-être prochain, on pourra se donner, chez soi, une représentation théâtrale complète, dans laquelle le jeu des acteurs, leurs voix, leurs chants seraient reproduits, ainsi que la musique de l'orchestre. Pour une illusion complète, il faudrait des progrès en photochromie qui permissent de reproduire les photographies avec les véritables couleurs. Tout cela nous paraît possible; la science a produit bien d'autres merveilles auxquelles on est habitué aujourd'hui.

— *Le blé et sa richesse en gluten.* Trois espèces de blé, d'origine très différente, ont été analysées par MM. Gatellier et L'Hôte : un blé d'Amérique, un blé récolté dans les environs de La Ferté-sous-Jouarre et un troisième blé provenant de Vitry-le-François. Les résultats indiquent que le blé d'Amérique est supérieur comme richesse en gluten aux blés français qui lui ont été comparés, mais ils ne donnent aucun renseignement. Pour que l'influence de la richesse en gluten due à l'espèce soit dégagée, il est nécessaire que toutes les autres conditions de culture soient les mêmes. La richesse en gluten du blé de mars est supérieure à celle des blés d'automne, et la différence entre les diverses espèces de blés d'automne pour la richesse en gluten est d'environ 2,50 pour 100, variant de 9,56 pour le moins riche jusqu'à 12 pour le plus riche.

Il n'y a aucune relation entre le rendement d'une espèce et la richesse. Ce n'est pas comme pour la betterave à sucre dont la richesse saccharine ne se concilie pas avec un poids élevé de récolte à l'hectare. Rien n'indique donc qu'il n'est pas possible d'obtenir à la fois le rendement en poids et la richesse en gluten ou blé.

— *Spectre de la grande nébuleuse d'Orion* obtenu photographiquement par M. W. Huggins. Il paraît bien probable à cet habile observateur que les nébuleuses qui donnent un spectre de raies lumineuses, avec un spectre continu très faible probablement formé en partie de raies lumineuses très voisines, sont au commencement ou près du commencement du cycle de l'évolution céleste, tandis que les nébuleuses semblables à celle de la grande nébuleuse d'Andromède sont déjà arrivées à un étage d'évolution plus avancé. La photographie de cette nébuleuse par M. Roberts nous révèle un système planétaire dans lequel quelques planètes sont déjà formées, et la masse centrale condensée.

— *Thermodynamique.* En publiant les leçons sur la thermodynamique qu'il a professées au Collège de France, l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, M. Bertrand, a montré que si les hautes régions de la science sont son asile ordinaire, une excursion plus terrestre dans les domaines de l'expé-

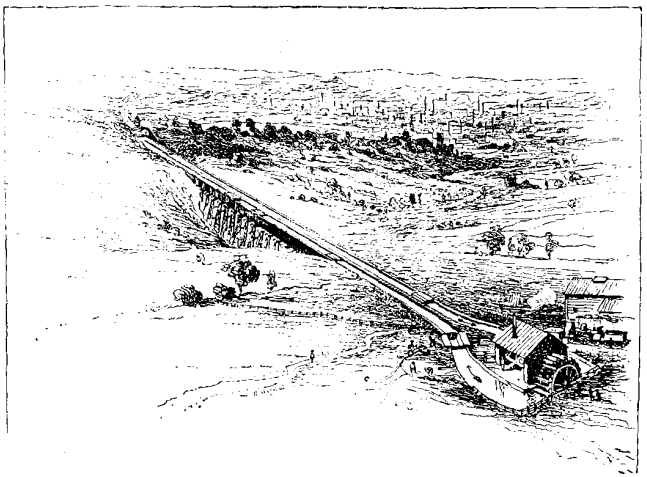
ence et menant à la pratique le trouve également rêt, et qu'elle acquiert une fécondité et un charme articulier. La théorie mécanique de la chaleur st exposée dans cet ouvrage d'une façon simple et émentaire. Les praticiens, comme les savants, y ouveront la clarté et la précision si désirables dans s questions scientifiques. Les ingénieurs et les phyiciens apprécieront aussi les nombreux résultats numériques relatifs aux vapeurs, que M. Bertrand a alculés d'après des formules pour la plupart nouelles et qu'il a soigneusement soumises au contrôle e l'expérience. Après une courte et substantielle préace, on entre en plein sujet sur la théorie des gaz parfaits. C'est la marche la plus élémentaire et aussi a plus conforme à l'histoire. Le chapitre sur les idées le Sadi Carnot contient une analyse et un examen critique de l'immortel opuscule, *Réflexions sur la puissance motrice du feu*, publié en 1824. M. Bertrand fait ressortir la hardiesse, la nouveauté et la justesse de la conclusion fondamentale de cette œuvre malgré l'inexactitude des prémisses. Cette conclusion, aujourd'hui classique, consiste en ce que le rendement maximum d'une machine thermique fonctionnant entre deux températures données ne dépend que de ces températures et non du corps constitutif de la machine. Après avoir donné l'expression de la fonction de Carnot et les problèmes qui en dépendent, l'auteur passe à l'étude de la condensation et à celle du cycle des machines à vapeur, et termine par le *travail de l'électricité*, où il expose les principes du transport électrique et de l'énergie. M. Maurice Lévy (de l'Institut) termine son appréciation de cet ouvrage en appuyant sur l'originalité de l'exposition des principes de la science et sur le nombre et la variété des problèmes utiles qui y sont traités.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

La navigation sur les canaux. — On s'occupe beaucoup en ce moment de la navigation sur les canaux et nous avons entretenu nos lecteurs des expériences de Joinville-le-Pont (v. le n° 59). Jusqu'à présent, on s'est contenté de hâler les chalands, soit au moyen de chevaux, soit au moyen de l'électricité. M. Pickard, un Anglais, propose, au contraire, de mettre en mouvement l'eau des canaux, de sorte que les bateaux seraient tout simplement entraînés par le courant. La réalisation de ce projet serait, en l'espèce, une véritable révolution. Deux canaux parallèles communiqueraient par leurs deux extrémités, l'un servant à l'aller, l'autre au retour. Au moyen d'une immense roue à aubes, installée à l'une des extrémités de ce double canal, l'eau serait mise en mouvement, allant par un canal, revenant par l'autre, condamnée ainsi à tourner sans cesse. Sur cette eau, entraînée par le courant, une file d'embarcations, chargées de marchandises ou de voyageurs, parcourrait continuellement le canal, évitant ainsi les retards de l'attente. Des embarcadères seraient disposés le long des berges.

Ce système supprime aussi les écluses; s'il s'agit de franchir un dénivellement du terrain, on construit plusieurs canaux du type de celui que nous venons de décrire à la suite les uns des autres. Lorsque les chalands arrivent à l'extrémité d'un des canaux, on les tire à sec, on les met sur des plates-formes et un chemin de fer se charge de les monter jusqu'au canal supérieur, sur lequel ils continuent leur route.



La navigation sur les canaux. — Projet Pickard.

Notre gravure permettra au lecteur de se faire une idée de ce système ingénieux, qu'il serait, paraît-il, *question* d'appliquer au canal du Forth à la Clyde.

L'homme selon le transformisme. — Sous ce titre, M. Arthur Vianna, de Lima, vient de publier à la librairie Félix Alcan (1 vol. in-18) un court mais substantiel volume où il étudie les relations zoologiques de l'homme avec les anthropoïdes, puis les phases de l'évolution paléontologique et de l'homme primitif actuel.

Dans une seconde partie, il s'occupe de l'analyse des facultés mentales. L'exposition est claire, appuyée de faits intéressants, dont tous, partisans ou adversaires de la théorie de l'évolution, pourront tirer profit.

Correspondance.

C. F., *28, rue Monge*. — 1° Aucun inconvénient. 2° 1 gramme, un quart d'heure avant chaque repas. 3° C'est le meilleur sel.

M. Gabriel Say. — Nous insérerons volontiers votre article.

M. Fern. F., *à Gand*. — 1° Employez une solution bouillante de soude de potasse caustique. 2° Nous n'en connaissons pas.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.



PHYSIQUE

—

LE

NOUVEAU PHONOGRAPHE D'EDISON [1]

Je sais trop bien que, seules, les relations que j'ai **avec M. Edison,** que je connais depuis vingt ans, — **car j'eus le bonheur** de trouver et d'apprécier cet **homme vraiment surprenant** avant que le public n'en **eût entendu parler,** — et la part que j'ai prise, pendant ces années, à faire adopter par le public l'application journalière de ses principales inventions, sont une excuse pour le privilège et l'honneur que vous m'avez accordés de m'adresser à vous aujourd'hui.

Français d'origine, et considérant que mon père avait été le premier à recevoir en Amérique, de M. Daguerre, la photographie des formes humaines, je me figure le plaisir qu'il aurait éprouvé à me voir être le premier à introduire en France, de l'Amérique, la photographie de la voix. Vous me pardonnerez donc l'ambition que j'ai eue, après avoir reçu le phonographe en Angleterre, d'avoir pensé que le pays qui avait vu naître non seulement mes ancêtres, mais encore, ce qui est bien plus important, l'art de la

(1) Nous croyons devoir donner ici, *in extenso*, la communication faite par M. Gouraud, au nom de M. Edison, à l'Académie des sciences de Paris.

hotographie, devait être le premier à recevoir de loi cet instrument merveilleux.

Heureusement pour vous et aussi pour moi, en résence d'hommes aussi érudits, je n'ai pas besoin 'expliquer les lois ni les phénomènes remarquables u son et des ondes sonores qui forment la base de invention qui nous intéresse aujourd'hui et dont la onnaissance est indispensable pour bien se rendre ompte de ce merveilleux instrument, surtout si l'on e rappelle que, dans la musique, le nombre des vi-rations varie de 40 à 4,000 par seconde, et qu'en lehors de la musique et des sons harmonieux, on en obtient jusqu'à 40,000; ajoutez en outre la variété l'intensité et surtout de timbre, les causes infinies de son, animées et inanimées, humaines et animales, en comprenant dans les causes humaines tous les sons produits par la langue, le langage de tous les peuples du monde entier, les langues des pays civilisés et celles des pays sauvages, en un mot, tous les sons susceptibles de laisser une impression sur l'oreille humaine.

Le phonographe perfectionné d'aujourd'hui enregistre et répète tout, non seulement avec la plus grande précision, mais sans jamais faire d'erreurs, et apparemment jusqu'à l'infini.

Un de vos plus célèbres compositeurs, M. Gounod, s'écria, après avoir entendu le phonographe répéter son *Ave Maria* qu'il avait chanté en s'accompagnant lui-même : « Que je suis heureux de n'avoir pas fait de fautes! Comme c'est fidèle! mais c'est la fidélité sans rancune; et qu'est-ce qui accomplit tout ceci? quelques petits morceaux de bois, de fer et de cire, et de ces petits riens qui, en apparence insignifiants, comme dans toutes les grandes inventions, en sont pour ainsi dire l'âme et la partie essentielle, et surtout le génie de l'homme qui l'a inventé. »

Familiarisé comme je le suis avec l'usage journalier du phonographe, je me permettrai de dire que, sous quelques rapports, il est l'égal de l'homme, car il possède un des plus grands dons que Dieu ait faits à l'humanité, celui de la parole; sous un autre rapport, il lui est même supérieur, car il peut répéter, après une seule leçon ou une seule audition, non seulement des discours dans toutes les langues, mais aussi le chant, la musique de tous les instruments, même celle d'un orchestre complet, et cela presque à l'infini. Il est vrai que, malgré ces facultés remarquables que l'homme ne possède pas, il fait preuve de son infériorité par son manque absolu d'imagination et d'initiative.

Le phonographe est encore dans son enfance : il est né il y a dix ans, et comme vous vous le rappelez, il vous fut présenté dans toutes ses imperfections par votre honorable et bien regretté collègue M. du Moncel.

Il resta dans son imperfection pendant une dizaine d'années; M. Edison était occupé à perfectionner d'autres inventions, telles que le téléphone. Tout le monde connaît son transmetteur de charbon, la lumière électrique, cette petite lampe incandescente qui répand aujourd'hui plus ou moins, dans tous les pays du monde civilisé, sa lumière étincelante.

Ce premier instrument, auquel M. Edison donna bien à propos le nom de phonographe, démontra tout de suite que la parole pouvait s'enregistrer et se reproduire avec la plus grande précision par des moyens mécaniques, et rendit le nom de son inventeur célèbre dans le monde entier. Il n'avait alors que trente ans.

Le phonographe, tel qu'il était en 1887, on peut l'affirmer, réalisait déjà le rêve des poètes, l'espoir des philosophes et les prédictions des enthousiastes.

C'est un fait remarquable que cet instrument, tout d'abord reçu avec une incrédulité qui se changea bientôt en admiration générale et qui a dû occuper l'esprit des inventeurs de presque toutes les nations, ne fut perfectionné que lorsque son inventeur s'en occupa de nouveau.

M. Edison n'avait pas abandonné son phonographe qui, sous sa première forme, n'était qu'un objet de curiosité, ne répétant qu'un petit nombre de fois, les répétitions devenant d'ailleurs plus faibles et moins exactes à chaque reproduction.

Pendant ces dix années, à ses moments de loisirs, il aimait à retourner à son travail, mais il ne le reprit sérieusement qu'il y a deux ans. Le bruit se répandit bientôt qu'il était parvenu à reproduire fidèlement les sons de la voix humaine et de la musique, et lorsque, pour la première fois, j'entendis chez moi, en Angleterre, par l'intermédiaire du phonographe, la voix de M. Edison avec ses inflexions, vous pouvez vous imaginer le plaisir que j'éprouvai.

J'ai prononcé à haute voix et en anglais le rapport que je vous lis aujourd'hui; il fut transcrit et traduit en français. Un Français lut cette traduction devant le phonographe et, après bien des répétitions, j'ai pu corriger mon accent; et si j'ai fait quelques erreurs, c'est bien ma faute et non celle du phonographe.

Comme dernière application, et une des plus intéressantes, je vais vous dire ce qui a été obtenu dernièrement en faisant travailler le phonographe concurremment avec le téléphone.

A New-York, on parla et on fit de la musique, et les paroles et la musique furent entendues dans une salle à Philadelphie par un auditoire nombreux, la distance étant de 140 kilomètres.

Voici comment se fit l'expérience :

On parla à New-York dans le phonographe, celui-ci répéta son enregistrement dans le téléphone, qui, au moyen de son transmetteur de charbon, le transmit à un motographe récepteur qui répéta à haute voix sur un autre phonographe à Philadelphie. Ce dernier répéta dans un second transmetteur de charbon sur un second motographe récepteur qui, enfin, reproduisit à haute voix tout ce qui avait été enregistré, devant un grand nombre de personnes, à Philadelphie, à l'Institut Franklin, dont la réputation est connue du monde entier.

Dans cette expérience merveilleuse, on se servit de trois des plus remarquables inventions de M. Edison : son téléphone à transmetteur de charbon, son téléphone motographe et son phonographe. Le son qui

avait été produit à New-York et qui avait été entendu à Philadelphie passa successivement à travers cinq couches d'air différentes, par conséquent s'entendit cinq fois pendant le trajet. De plus, le son, ou cette onde sonore, anima, ou dans un sens passa au travers de dix corps différents, sans parler du courant électrique du verre, du fer, du mica, de la craie, de la cire, du charbon, de l'acier et du cuivre.

Cette expérience avait été faite par un des ingénieurs les plus habiles du laboratoire de M. Edison, M. Hammer, qui dirige à l'Exposition l'installation des nombreuses inventions de M. Edison.

Dans cette première lettre parlante, on entendit l'inventeur comme s'il était assis devant nous, parlant, toussant, riant et finissant sa lettre en exprimant le plaisir qu'il aurait à entendre ma voix, au lieu de se fatiguer à lire ma mauvaise écriture. Par la même poste, on entendit aussi des morceaux de musique qui avaient été joués en Amérique, le son des bruits de son laboratoire, tels que le bruit du marteau frappant sur l'enclume, celui de la lime sur le fer, et finissant par les hourras poussés par les ouvriers en l'honneur du départ de la première voix qui se mettait en route. Tous ces sons étaient si clairs et distincts, que l'on aurait pu aisément se passer de la voix de M. Edison annonçant leur origine.

Voici maintenant un aperçu de l'emploi que l'on peut faire du phonographe :

1° On peut dicter la correspondance et la faire transcrire à loisir par un employé ne sachant qu'écrire et épeler correctement; on peut la faire transcrire par le typographe ou la faire imprimer directement, ce qui a déjà été fait en Angleterre et en Amérique.

2° On peut transmettre sa voix par la poste au moyen du phonogramme. La voix de celui qui parle s'entend avec ses propres inflexions.

3° Les hommes d'Etat, les avocats, les prédicateurs et l'orateur peuvent étudier leurs discours, ayant l'avantage inappréciable d'enregistrer leurs idées au fur et à mesure qu'elles se présentent avec une rapidité que l'articulation seule peut égaler ; ils peuvent surtout s'entendre parler comme les autres les entendent. Les acteurs, les chanteurs peuvent répéter leurs rôles et sont en mesure de corriger eux-mêmes leur articulation et leur prononciation.

Les journalistes peuvent parler, au lieu d'écrire, leurs articles, qui peuvent être imprimés directement. La voix des hommes célèbres peut être conservée à l'infini, aussi bien que les derniers adieux d'un mourant ou les paroles d'un parent que l'on aime.

Pour vous donner une idée réelle de son utilité, je n'ai qu'à vous dire que, depuis que je suis arrivé à Paris, je reçois tous les matins une lettre parlante, me donnant tous les détails de ce qui se passe chez moi en mon absence. J'ai pu entendre la dernière que j'ai reçue à une distance de 3 mètres, sans en perdre un seul mot.

Déjà la France a suivi l'exemple de l'Angleterre, car votre ancien président, M. Janssen, a été le premier qui ait fait entendre la langue française dans le laboratoire de M. Edison au moyen du phonographe.

Quelle meilleure idée puis-je vous donner de son utilité qu'en vous disant que je m'en sers tous les jours comme d'un sténographe dictant ma réponse à mes lettres, lorsque je les lis, et la repassant à mon employé qui, à son loisir, transcrit ce qu'il entend? Il n'a besoin que de savoir écrire et épeler convenablement.

Ce que je fais tous les jours, tout le monde peut le faire facilement, quelle que soit sa nationalité.

On peut donc affirmer, sans crainte d'être contredit, que, quoique jeune et susceptible d'être encore perfectionné par le génie de son inventeur, le phonographe d'aujourd'hui est un instrument pratique et capable de rendre de grands services à tout le monde.

M. Edison a déjà établi un grand atelier spécial pour la fabrication des phonographes. Il peut en fabriquer deux cents par jour; des centaines d'ouvriers sont au travail, et on peut espérer que, sous peu, il sera à même de livrer au commerce des milliers d'instruments.

Vous avez aujourd'hui l'appareil avec ses améliorations les plus récentes; quelques-unes mêmes ont été faites en vue de cette séance et me sont parvenues à Paris, il y a deux jours. C'est donc leur première apparition en Europe.

Je vous ai apporté aussi, pour vous mettre à même de faire une comparaison, non seulement l'appareil que vous connaissiez il y a dix ans; mais, ce qui est encore plus intéressant, l'instrument même, tout grossier qu'il est, qui le premier permit à M. Edison d'entendre sa propre voix, et qu'il laissa de côté aussitôt qu'il eût démontré la possibilité de reproduire la voix humaine.

L'utilité du phonographe peut s'envisager sous bien des rapports : au point de vue de l'utilité pratique et commerciale, au point de vue de l'amusement; mais il est incontestable que c'est sous le rapport de l'utilité pratique et commerciale qu'il est appelé à rendre les plus grands services. GOURAUD.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Ciments. — On a recours aux ciments pour faire des scellements, des ajustages et aussi pour boucher des fuites.

Le ciment de Portland est très employé pour sceller le fer dans la pierre. On le délaye dans l'eau comme le plâtre et on a soin avant de l'appliquer de jeter un peu d'eau sur les parties auxquelles il doit adhérer. J'aurai l'occasion de parler longuement dans *La Maison de Campagne* du portland et des nombreuses ressources qu'il offre pour la construction des réservoirs, des bassins et des rocailles.

On fait aussi les scellements avec du soufre fondu

(1) Voir les nos 75 à 79.

u'on verse à l'aide d'une cuiller de fer dans le trou remplir et sur lequel on jette au fur et à mesure uelques poignées de sable, pour activer le refroidis- ement.

Les fontainiers emploient pour leurs soudures un iment particulier, excellent pour boucher les fuites 'eau ; il se compose de trois parties égales de gou- ron, de suif de chandelle et de brique pulvérisée rès fin. On fait fondre le goudron sur un feu très loux ; on y incorpore le suif, puis la brique.

Ce ciment s'emploie à chaud. Pour qu'il adhère onvenablement, on ne doit l'appliquer que sur des arties bien sèches.

Pour les fissures qui se produisent souvent dans es appareils de chauffage, rien ne vaut la terre à our, qu'il suffit de délayer dans un peu d'eau et l'appliquer sur la fente. Sous l'action de la chaleur, elle devient extrêmement dur.

Enfin le meilleur ciment pour recoller la porce- laine, la faïence, le marbre et tous les corps ana- logues, est fait de silicate de potasse et de craie en poudre.

Cintrage de bois. — Il y a deux façons d'obtenir la courbure des bois de menuiserie : le chantournage et le cintrage.

Le *chantournage* se fait avec une scie spéciale, dite *scie à chantourner*. Mais ce procédé n'est appli- cable qu'aux courbures planes, qu'on pratique par un découpage; il ne convient qu'aux pièces larges. Pour les objets étroits, il n'offrirait aucune solidité, surtout si la courbe est prononcée ; car dans certaines parties les fibres du bois se trouveraient dans le sens de la verticale et auraient alors des tendances à se rompre.

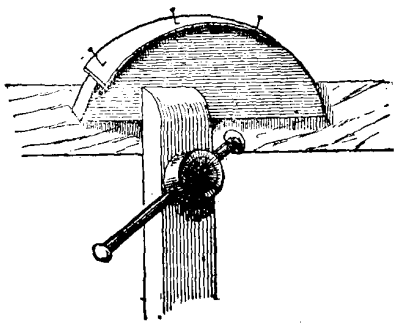


Fig. 52. — Cintrage.

C'est dans ce cas qu'on a recours au *cintrage*. Cette opération est basée sur la propriété qu'a le bois de s'assouplir au contact de la chaleur et de l'eau. L'oc- casion de pratiquer le cintrage n'est pas très fréquente pour un amateur ; mais on peut vouloir faire à un coffre un couvercle arrondi ou construire un petit bateau. On opérera de la façon suivante :

Les planchettes, taillées à l'avance un peu plus grandes qu'il ne faut, seront immergées pendant quelques jours dans un seau d'eau. Puis on les en sortira pour les présenter au-dessus d'un fourneau de cuisine chauffé au rouge et à distance suffisante pour qu'elles ne brûlent pas. Le bois ne tardera pas à se cintrer. On profitera de l'état de souplesse pour don- ner la forme voulue, qu'on maintiendra jusqu'à par- fait refroidissement, soit avec une ligature de corde, soit, ce qui est mieux, en le clouant provisoirement sur un petit gabarit, fabriqué à l'avance dans une grosse planche (fig. 52). On peut supposer trois ou quatre morceaux cintrés sur le même gabarit.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

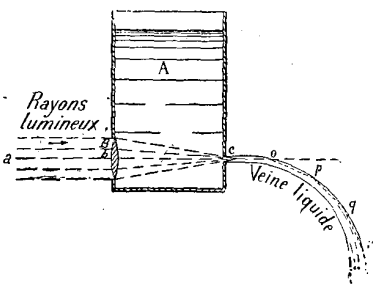
LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LA FONTAINE LUMINEUSE

Entre la tour Eiffel et le dôme central, dans le parc de l'Exposition universelle, le sculpteur Coutan a érigé une fontaine d'où jaillissent dans tous les sens trois cents gerbes d'eau ; magnifique dans la journée, le spectacle devient, le soir, absolument prodigieux : éclairés intérieurement, ces trois cents jets d'eau de- viennent incandescents; ils se projettent en gerbes de feu, retombent en une pluie d'étincelles, puis, brusquement, le décor change : de jaune d'or, il devient rouge, vert ou bleu, puis ces diverses teintes se transforment, se fondent les unes dans les autres, allant du rubis et de l'émeraude aux nuances opa- lines les plus délicates ; c'est féérique, et la fontaine lumineuse sera un des enchantements inoubliables de l'Exposition.

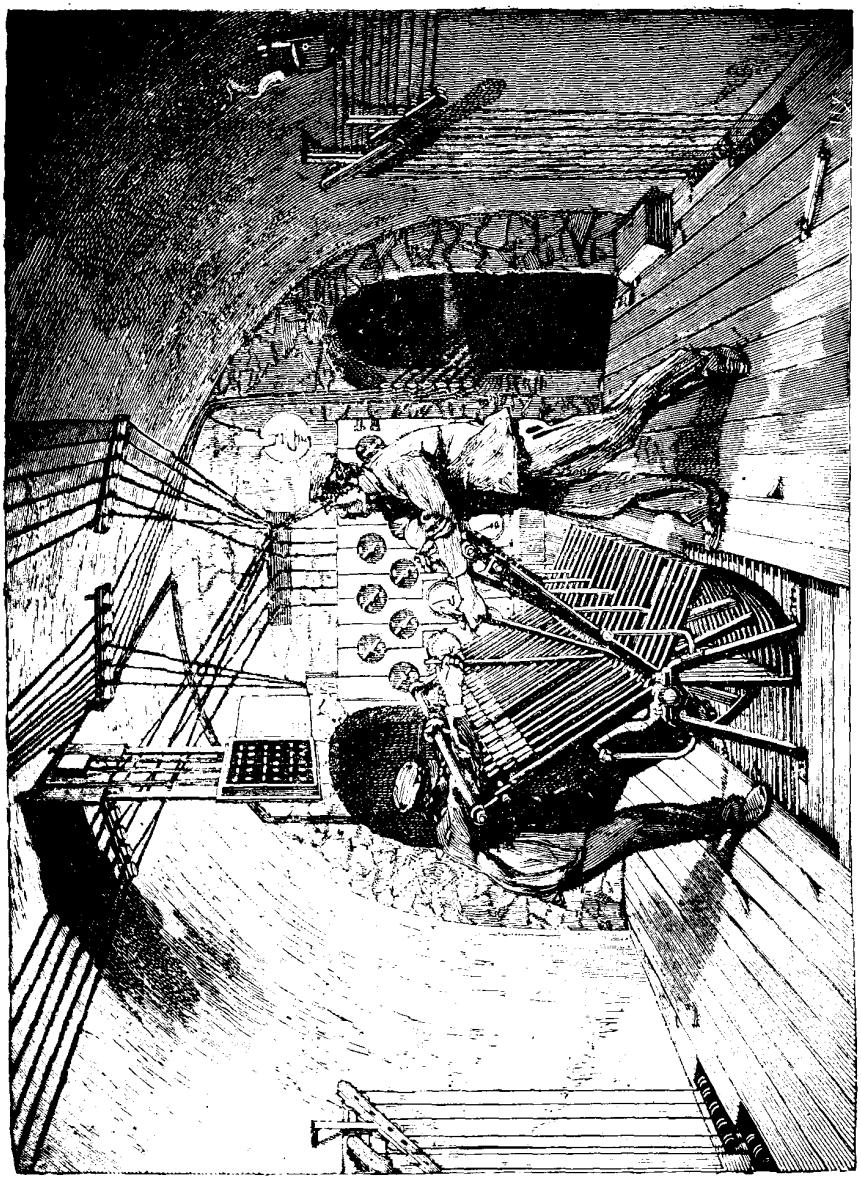
Nous allons expliquer par quels moyens, fort sim- ples du reste, s'obtiennent ces effets prestigieux.

Comme presque toujours, nous trouvons ici l'appli- cation ingénieuse d'un principe découvert depuis longtemps. C'est, en effet, dès 1841, qu'un physicien suisse, Colladon, imaginait la fontaine lumineuse représentée sur la figure ci-dessous.



A est un vase dont les parois opposées sont percées de deux ouvertures : l'une par où s'écoule le liquide, l'autre où se loge un verre grossissant. Si l'on appro- che une lampe de celui-ci, les rayons lumineux, ren-

dus convergents par la lentille, sont absorbés par le liquide et y restent emprisonnés, illuminant non seulement la veine principale, mais jusqu'à ses moindres gouttelettes, qui se transforment en autant d'étincelles. Notre figure montre la marche du rayon lumineux *ab* ainsi absorbé, qui, au lieu de sortir du vase suivant la ligne *co*, comme si celui-ci était vide, est successivement réfléchi suivant les lignes *op*, *pq*,



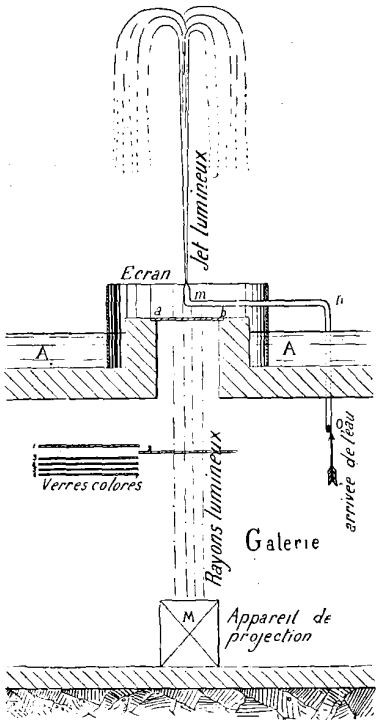
LA FONTAINE LUMINEUSE. — N° 1. La manœuvre des glaces colorées dans les sous-sols de la fontaine (p. 22, col. 1).

qr, etc., d'où le nom de *réflexion totale*, donné au phénomène.

Nous venons de supposer le jet liquide projeté horizontalement; s'il est vertical, l'expérience réussit tout aussi bien; il suffit de placer le foyer lumineux sous l'ajutage de manière à projeter les rayons verticalement aussi, et d'interposer une lame de verre entre le jet et le foyer; enfin, si au-dessous de la lame de

erre incolore on en fait glisser une seconde, colorée
1 rouge ou en bleu, le jet d'eau se teintera de rouge,
e bleu, ou de violet si les verres rouges et bleus sont
uperposés.

Remplaçons maintenant la lampe à huile de Collaon par un puissant foyer électrique renfermé dans n projecteur M, et nous pourrons éclairer non plus eulement un filet d'eau, comme dans une expérience e laboratoire, mais des jets de 20 mètres de hauteur, omme à l'Exposition.

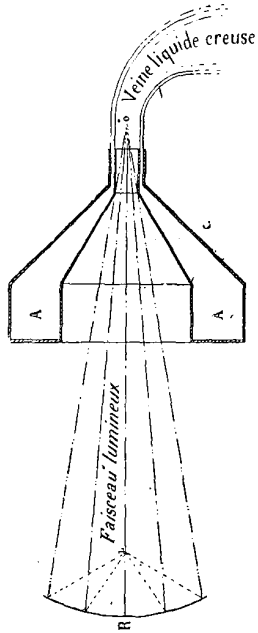


A,A, Bassin. — *ab*, Glace isolant l'appareil lumineux du jet d'eau. — *mn*, Tuyau d'arrivée de l'eau. (Un écran, masqué par des touffes de roseaux, cache l'appareil lumineux au spectateur.)

Telle est la théorie : pour en comprendre l'application, entrons, d'abord, dans le kiosque vitré situé à quelque distance de la fontaine, et dont la gravure n° 2 nous montre l'intérieur. Un opérateur y manœuvre des leviers analogues aux pompes à bière des cafés-restaurants : ce sont les robinets modérant ou augmentant le débit des différents jets, de manière à varier les effets; en même temps que ces robinets, notre homme fait agir des signaux indiquant aux machinistes placés dans le sous-sol quelles sont les colorations à obtenir. C'est dans ce sous-sol que nous transporte notre gravure n° 1. Au sommet des voûtes courent les fils électriques alimentant les lampes placées sous les jets d'eau; d'autres fils, passant sur des poulies, aboutissent à une série de leviers semblables à ceux des signaux de chemins de fer; ces leviers et ces fils mettent en mouvement les glaces colorées.

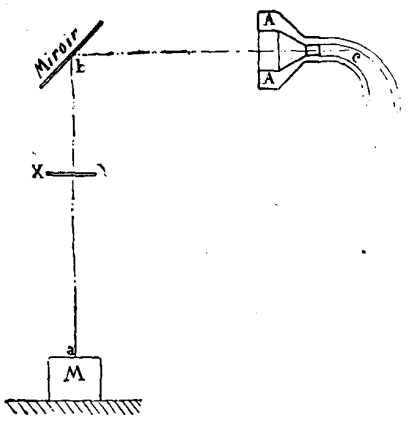
Celles-ci peuvent entrer en jeu soit séparément, soit en même temps; certaines d'entre elles ont une position inclinée qui permet de ne colorer que la partie supérieure d'un jet, dont le bas est d'un ton différent; de là une variété infinie de combinaisons dans les couleurs, l'intensité et la force des jets, que l'opérateur, du haut de son kiosque d'observation, règle à sa guise comme un peintre fait ses tons sur sa palette, ou comme un organiste joue des registres de son instrument.

L'appareil rudimentaire de Colladon se transforme ici en une installation industrielle; l'honneur d'avoir imaginé cette organisation revient à un Anglais, le colonel Bolton, dont la fontaine lumineuse fonctionna en 1884 à Londres, puis à Manchester et à Glasgow. MM. Beckmann et Meker, ingénieurs du service des eaux à l'Exposition, ont encore perfectionné le système du colonel Bolton en faisant passer le faisceau lumineux, non plus directement dans la masse du jet liquide, mais dans le vide formé au centre de ce jet par un entonnoir à parois réfléchissantes, A A, où les rayons sont renvoyés par un miroir concave R.



Quand la réflexion ne peut se faire directement, on emploie d'abord un projecteur M situé dans le sous-sol; les rayons qui en émanent sont projetés verticalement à travers les glaces colorées X, Y, puis ils sont détournés à angle droit en *b*, pour entrer dans l'entonnoir et dans le jet. Telle est la disposition qui est adoptée pour les jets sortant de la gueule des dau-

phins. Elle est représentée théoriquement dans la figure ci-dessous.



Notre gravure n° 3 la montre telle qu'elle existe au Champ-de-Mars. On y voit le projecteur placé dans le sous-sol ; les rayons qui en émanent sont tellement aveuglants que l'ouvrier chargé de la manœuvre doit se protéger les yeux au moyen d'un verre noirci. Grâce aux perfectionnements de MM. Beckmann et Meker, on épargne une notable quantité de lumière ; mais, malgré cette économie, il faut encore plus de 300 chevaux-vapeur pour fournir l'électricité nécessaire aux 48 appareils qui illuminent la fontaine et pour transformer en une pluie de feu les 1,260 mètres cubes d'eau qu'elle débite à l'heure.

Arthur Good.

SCIENCE FAMILIÈRE ET USUELLE (1)

LES BOISSONS FERMENTÉES

LA BIÈRE (*Suite*).

6° Ava, cava, ou arva. — L'*ava* ou *cava* des îles de la mer du Sud ressemble à la chica par son mode de préparation. Cette liqueur est d'usage général sur une vaste étendue de l'océan Pacifique et parmi les habitants d'îles très éloignées. On dit qu'à Taïti, l'usage de cette liqueur a emporté beaucoup des habitants ; aux îles Samoa, c'est la seule liqueur enivrante que l'on connaisse, et jeunes et vieux, mâles et femelles en raffolent ; dans les îles Tonga, on en boit à l'occasion de toutes les fêtes qui se présentent ; et aux îles Fidji, l'un des devoirs les plus importants et les plus solennels des dignitaires de la cour était la préparation de cette liqueur pour l'usage matinal du roi.

Le nom d'ava a été donné à la racine du poivre long (*macropiper methysticum*), qu'on mâche soit fraîche, soit sèche, comme les Indiens leur maïs. La substance pulpeuse résultant de cette mastication est alors trempée d'eau froide, laquelle, après un temps assez court, est filtrée et bonne à boire. Le goût de cette boisson n'est pas agréable à ceux qui n'y sont pas habitués : il rappelait au capitaine Wilkes celui de la rhubarbe et de la magnésie !

D'après les personnes qui l'ont goûtée, cette boisson n'enivre pas à la manière de nos liqueurs alcooliques ; par certains de ses effets, elle ressemblerait davantage à l'opium, elle produirait une sorte de paralysie momentanée, des frissons, une confusion et une aberration notable de la vision avec alourdissement du cerveau.

La présence d'un principe narcotique dans la racine de cette plante est au moins fort probable. Sa feuille est très employée en chique avec la noix de bétel, et passe pour avoir sa part dans l'agréable état de douce excitation qui distingue les chiqueurs de bétel. L'extraction de cette substance toxique, pendant la mastication et le filtrage, rend compte des propriétés enivrantes acquises par la liqueur, avant que la fermentation ordinaire et la production de l'alcool aient pu commencer. Cependant, que la salive produise une transformation chimique dans les éléments de la racine, transformation d'où, dans une certaine mesure, dépendraient leurs propriétés toxiques, cela n'aurait rien de surprenant, grâce à ce que nous savons des propriétés générales de la salive. Et la probabilité d'une telle transformation devient encore plus grande lorsqu'on considère que les qualités toxiques de la feuille sont sensibles au mâcheur de bétel seulement quand le morceau qu'il mâche s'amollit dans sa bouche et est saturé de salive.

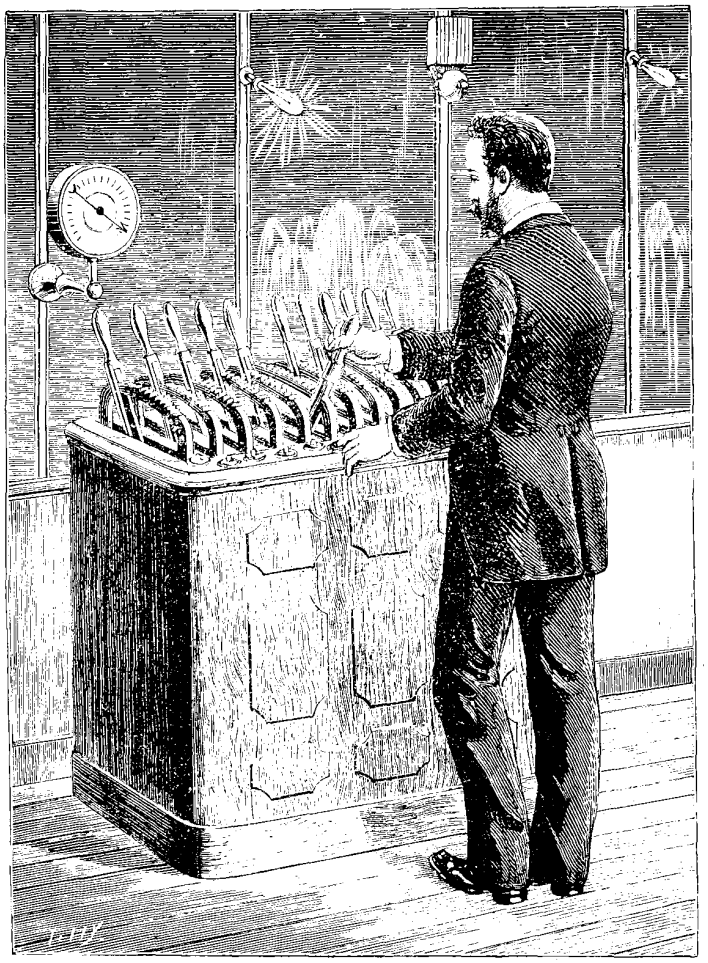
Dans les îles Tonga, la racine d'ava, quand elle est sèche, est divisée en petits morceaux, à l'aide d'une hache ou de quelque autre instrument tranchant ; lesquels sont proprement ratissés et offerts ensuite à la compagnie pour être chiqués. On n'en offre, toutefois, qu'aux jeunes gens qui ont de bonnes dents, la bouche propre et qui ne sont pas enrhumés ; les femmes y prennent souvent part. Mais le récit le plus curieux que j'aie jamais lu, relativement à la préparation et à l'usage de cette liqueur, est le suivant, que j'emprunte au capitaine Wilkes.

« La cérémonie qui accompagne l'absorption matinale de son ava par le roi, à Somu-Somu, une des îles Fidji, est très curieuse. Dès le matin, la première chose que l'on entend, c'est le héraut royal venant crier sur le devant de la maison : — *Yango-na ei ava!* Quelque chose comme l'appel du muezzin en Turquie, quoiqu'il ne soit pas fait du sommet de la maison. Au cri, le peuple répond de tous les points du koro : — *Mama* (préparons l'ava). Les chefs et les principaux se rassemblent immédiatement de tous les quartiers, apportant leur tasse à ava et de la racine d'ava au *mbure*, où ils s'asseyent à *talanoa* ou causent des affaires du jour, tandis que les plus jeunes s'occupent de la préparation de l'ava. Ceux-ci doivent avoir les dents propres et nettes, et il leur est interdit, sous des peines sévères, d'avaler la moindre

(1) Voir les nos 78 et 79.

)utte de jus. Aussitôt la racine bien mâchée, on la ıet dans le vase à ava, et l'on verse ensuite de l'eau essus en grande solennité.

« Le héraut du roi crie alors d'un ton singulièreıent traînant : — *Sevu-rui-a-na* (faites l'offrande). .près quoi, on passe un temps considérable à filtrer l'ava à travers des coquilles de noix de coco; et cela fait, le héraut répète, avec plus d'emphase et de cérémonie encore : — *Sevu-rui-a-na.* Lorsqu'il a chanté cet ordre à plusieurs reprises, les autres chefs se joignent à lui, et ils se mettent alors à chanter tous en chœur : — *Mana endina sendina le.* Une per-



La fontaine lumineuse.

N° 2. Intérieur du kiosque d'observation (p. 22, col. 1).

onne de l'assistance est alors requise de se lever et le prendre l'ava du roi; après quoi le chant recommence. L'orateur invoque leur dieu principal, Tava ava; puis tous rappellent les noms de leurs parents morts, leur demandant de veiller sur eux et de leur tre bienveillants. Ils prient ensuite pour obtenir de a pluie, pour la vie du roi, pour l'arrivée de *wanara papalangi* (navires étrangers), pour avoir des ichesses et pouvoir vivre dans la joie.

« La prière est suivie de la plus fervente réponse : *Mana endina* (Amen, amen). Ils répètent encore plusieurs fois : — *Madina endina sendina le*, élevant leur voix à chaque fois, jusqu'à ce qu'ils aient atteint le ton le plus aigu, et terminent par un cri perçant de l'espèce la plus horrible : — *O-ya-ye!* Ce cri est répété à la ronde par tous les gens du koro, jusqu'à ses plus extrêmes limites; et quand c'est fini, le roi boit son ava. Pendant qu'il boit, tous les chefs claquent les mains en mesure, avec la plus grande régularité; dès qu'il a fini, les chefs boivent le leur sans plus de cérémonie.

« Les affaires du jour commencent enfin. Jamais

le peuple ne fait rien de la matinée que le roi n'ait bu son ava; un étranger même ne s'aventurerait pas à travailler ou à faire le moindre bruit avant que la cérémonie ne fût terminée, ou pendant la préparation de l'ava, s'il tenait à rester en bons termes avec le roi et ses sujets (1). »

Le lecteur sera naturellement frappé de cette curieuse circonstance, que l'ava et la chica soient préparées de la même manière, par la mastication préalable de la substance brute, et que cette méthode soit également pratiquée dans les îles du Pacifique et dans les sierras de l'Amérique du Sud, et sur aucun autre



LA FONTAINE LUMINEUSE.

N° 3. Disposition des projecteurs éclairant les jets horizontaux (p. 23, col. 1).

point connu du globe. Les substances employées dans ces deux contrées sont différentes, et les changements chimiques produits par la mastication dans les deux cas le sont également, quoique le résultat apparent, la production d'une liqueur enivrante, soit le même.

Quelle est l'origine de cette coutume? Est-elle continentale ou insulaire? A-t-elle quelque rapport avec les migrations vers l'Orient dont le passé inconnu fut sans doute témoin, et qui auraient pu se diriger d'abord vers les côtes américaines du Pacifique? Où manquent les analogies de langage et les témoignages anthropologiques, l'existence de coutumes aussi particulières ne nous indiquerait-elle pas d'anciennes relations nationales qui ne subsistent plus depuis si longtemps?...

(1) Wilkes, *United States Exploring Expedition*, vol. II, p. 97.

7° Saki, ou bière de riz. — La liqueur fermentée ıdigène du Japon par excellence, la principale en ›ut cas, est connue sous le nom générique de *saki*. 'est une bière, ou, si l'on veut, un *vin* de riz.

Le professeur R. W. Atkinson, de l'université de 'okio, a décrit dans *Nature* (n° du 12 septembre 1878), 'après son expérience personnelle, les procédés em-loyés à la fabrication de cette boisson, lesquels pré-entent ceci de curieux, notamment, que le ferment ıaturel provenant de la germination du riz paraît n'avoir aucune part dans les changements chimiques ıui déterminent la transformation en alcool de l'ami-lon du grain. On commence, pour préparer un fer-ment spécial, en semant des spores de champignons sur du riz crevé à la vapeur et préalablement mé-langé avec un peu de cendres végétales, et en tenant le tout à une température élevée pendant dix jours. Il se forme alors sur ce riz comme un large champi-gnon vert rempli de spores, qui sont recueillis et em-ployés à la production de la levure. Ces spores se développent et donnent des filets blancs et soyeux de *mycelium*, lesquels sont mêlés à du riz passé à la va-peur, et de l'eau; le tout est ensuite agité pendant une dizaine de jours, puis tenu de huit à treize jours à 35° c., au moyen d'eau chaude, ce qui amène enfin la transformation de l'amidon en sucre.

Tel, du moins, paraît être le cas, quoiqu'un autre champignon ou quelque ferment inorganique soit la cause réelle du phénomène, la levure ordinaire abon-dant de l'opération.

Tout ce qui précède ayant eu la préparation de cette levure pour objet, c'est maintenant que la fermenta-tion de la liqueur de riz s'effectue, et elle est conti-nuée jusqu'à ce que la liqueur soit faite et bien cla-rifiée. Elle a alors une belle couleur jaune et contient de 12 à 15 pour 100 d'alcool. On la sert généralement chaude, dans des vases de porcelaine ayant la forme de melons et plongés dans l'eau chaude jusqu'à ce que le contenu ait atteint la température convenable. Une variété commune de saki est aussi préparée en vue de la consommation immédiate; celle-ci ne con-tient pas plus de 5 pour 100 d'alcool.

Plusieurs détails des opérations décrites ci-dessus méritent de retenir l'attention. Telles sont, par exem-ple, la production des spores de champignons et la fertilisation de la matière employée au moyen de cendres végétales, riches incontestablement en ces constituants fertilisants qui font un peu défaut dans le riz, la potasse et l'acide phosphorique.

Quoi qu'il en soit, cette lente et laborieuse méthode des Japonais de tirer de l'alcool de l'amidon du riz offre un contraste frappant avec la méthode simple et rapide adoptée maintenant dans toute l'Europe, la-quelle consiste à faire bouillir le riz avec de l'acide sulfurique, puis à abandonner à la fermentation le sucre de raisin ainsi formé.

Le saki se fait remarquer par la proportion consi-dérable d'alcool qu'il contient, 15 %, de sorte qu'il peut être regardé comme une véritable eau-de-vie de riz plutôt que comme une simple boisson fermentée.

(*à suivre.*) A. Bitard.

RECETTES UTILES

Note pratique sur l'emploi de la colle forte. — Pour que la colle forte soit efficace, il faut qu'elle pé-nètre les pores du bois; mieux la colle sera entrée dans le bois et plus le joint sera solide. La colle qui prend le plus long temps pour sécher doit en général être préférée à celle qui sèche plus vite; l'expérience nous apprend qu'elle est plus résistante. Quant à la préparation et à l'emploi pratique de la colle, aucune méthode ne donne de résultats supérieurs à celle-ci : une fois que vous avez fait choix de votre colle, cassez-la en menus fragments, mettez-la dans un poêlon en verre et couvrez-la d'eau, puis laissez-la tremper douze heures. Au bout de ce temps faites fondre et lorsqu'elle sera à point, coulez-la dans une boîte que l'on puisse fermer hermétiquement, mais que vous laisserez ouverte jusqu'à ce que la colle soit re-froidie.

Lorsqu'il vous faudra de la colle, vous en couperez un petit morceau que vous ferez fondre au bain-marie. N'en chauffez jamais plus qu'il n'est nécessaire pour une fois, car rien n'est plus mauvais pour la colle que de l'ex-poser continuellement à l'action de l'air; il faut aussi éviter soigneusement de chauffer à feu nu, car la colle brûle facilement.

N'employez jamais de la colle trop épaisse, pas plus pour les joints que pour du plaquage; en tout cas, faites entrer la colle dans le bois, comme les peintres le font avec la couleur; pour les joints, mettez de la colle sur les deux surfaces. Ne collez jamais du bois pendant qu'il est chaud, parce qu'il absorbe trop rapidement l'eau de la colle et qu'il ne reste à l'extérieur qu'un résidu trop sec.

Lorsqu'on colle des pièces de bois qui doivent être en-suite exposées à une certaine chaleur, une petite adjonc-tion de chlorure de calcium dans la colle empêche celle-ci de craquer et de se fendiller plus tard.

Nettoyage des lampes. — Le charbon qui se dépose sur les brûleurs et les porte-mèche des lampes doit être nettoyé au moins une fois par mois. Pour cela, mettez dans un demi-litre d'eau un morceau de cristal de soude, gros comme une noix, trempez-y vos becs de lampes et placez sur le feu. Au bout de cinq minutes d'ébullition, rincez à l'eau fraîche et vos becs seront comme neufs.

Un moyen d'empêcher les lampes de fumer est de tremper les mèches dans du vinaigre fort et de les faire bien sécher avant de s'en servir; on est tout étonné de voir quelle flamme claire et brillante on obtient par ce procédé.

Encre rouge a copier. — Dissolvez à froid dans 750 grammes d'eau distillée 50 grammes d'extrait de campêche; ajoutez 2 grammes de chromate de potassium et mettez de côté pendant vingt-quatre heures. Mélangez à l'encre une solution de 3 grammes d'acide oxalique, 20 grammes d'oxalate d'ammoniaque et 40 grammes de sulfate d'ammoniaque dans 200 grammes d'eau distillée, puis mettez de nouveau de côté pendant vingt-quatre heures. Faites alors bouillir dans une bassine de cuivre, ajoutez 50 grammes de vinaigre et mettez en bouteilles après refroidissement, en fermant avec de bons bouchons. Au bout d'une quinzaine, vous pourrez décanter le liquide clair. Cette encre va très bien pour écrire et se fonce sur le papier; elle donne des copies d'un rouge brun.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES INSECTES RÉVÉLATEURS

V

SUITE ET FIN (1)

Une cigale chantait à tue-tête sur cette branche, chaudement caressée par la lumière éclatante du soleil Le savant allongea ses lèvres et siffla d'une manière tremblotante pour imiter le bruit strident produit par l'insecte. Celui-ci, nous le remarquâmes fort bien, s'arrêta d'abord et parut écouter avec attention; mais stimulé, croyant peut-être au défi d'un congénère, il reprit son chant avec une animation nouvelle.

Tiburce Juzans ne le perdait pas de vue et semblait vouloir le fasciner, tant il écarquillait les paupières; il sifflottait toujours et exécutait quelques petites variations qui charmèrent la cigale, car elle descendit à reculons, s'arrêta, redescendit et continua ce manège jusqu'à ce qu'elle se trouvât au bout de la branche du frêne.

Alors, le savant tendit sa baguette, et, à notre grand étonnement, la cigale s'y posa et continua lentement sa descente. Elle arriva ainsi jusqu'à la main et nous aperçûmes distinctement le mouvement rapide de son abdomen qu'elle éloignait et rapprochait tour à tour des opercules des cavités sonores.

Rien n'était plaisant et curieux à la fois comme ce duel de deux virtuoses si différents de taille et d'aspect.

La cigale semblait s'enivrer de sa propre mélodie et de ce qu'elle entendait; elle chantait, chantait avec une vibration d'ailes, un frémissement de tout son être qu'on percevait à peine, tant il était rapide. Voulant pousser l'expérience plus loin, Tiburce Juzans, toujours sifflant, mit la main à la hauteur du nez.

La cigale comprit ce qu'on voulait d'elle, et toujours à reculons, elle s'installa bravement sur l'appendice nasal de l'entomologiste.

— Bravo! bravo! m'écriai-je transporté de surprise.

Mais le charme était rompu. La cigale s'envola vers les plus hautes branches du frêne.

— Eh bien, me dit Tiburce Juzans, êtes-vous satisfait de cette leçon et croyez-vous que l'entomologie ne puisse être une science originale et récréative?

Je félicitai le savant et chatouillai agréablement son amour-propre en le comparant à Orphée qui, lui aussi, charmait les animaux, non en sifflant, mais en chantant.

Nous restâmes trois mois environ à la campagne, et j'avance que nos *études* en pleins champs, sans me réconcilier complètement avec la science, me firent mieux aimer la nature, tout en me consolant de mes chagrins, tout en affaiblissant les impressions suscitées par d'amers souvenirs.

(1) Voir les nos 75 à 79.

VI

Je m'étais figuré que mon absence prolongée calmerait cette fièvre de médisance qui s'empare parfois, sinon toujours, des habitants d'une petite ville et les pousse à tout amplifier. On affirmait que mon départ prouvait ma culpabilité. — Et mon retour que prouvait-il?... Pardieu! la réponse était bien simple : je revenais pour détourner les soupçons, pour en imposer à dame Thémis. Enfin, la rumeur publique s'acharna tellement sur moi, les potins allèrent un tel train, les dénonciations anonymes arrivèrent en si grand nombre au parquet que celui-ci s'émut, et, pour en finir, ordonna que ma cave serait fouillée.

— C'est le seul moyen, me dit le procureur, de démontrer l'absurdité des accusations portées contre vous. Malgré la minutieuse enquête faite par M. le juge d'instruction, je suis heureux de vous déclarer que pas une charge sérieuse n'a été relevée contre vous.

C'était par une belle journée d'automne que trois robustes gaillards armés de pelles et de pioches bouleversèrent le sol de ma cave sous l'œil vigilant du commissaire de police, de deux agents, d'un gendarme et d'un commis greffier quelconque. Impassible en apparence, j'assistais à cette besogne qui, je l'espérais, allait dissiper tous les soupçons et me rendre un repos dont j'avais tant besoin. Lorsque les ouvriers frôlaient de leurs outils la muraille derrière laquelle Croupart gisait, un tenaillement imperceptible contractait mes traits; mais ils ne s'inquiétaient guère de cela, ils creusaient, fouillaient, remuaient la terre avec l'entrain des fossoyeurs qui scandalisèrent tant Hamlet. A diverses reprises, ils burent quelques verres de vin, et l'un d'eux chantonna une vieille ballade dont le refrain triste et languissant, convenait à ma position et évoquait je ne sais quel macabre passé.

Enfin ce travail se termina. Après avoir soulevé quelques mètres de terre, les « manœuvres » comblèrent les derniers trous, et le commissaire de police se disposa à partir en me présentant ses congratulations. Je respirai à mon aise; j'étais sauvé!

Tout à coup, une ombre se profila sur le soupirail et une voix s'écria :

— Ah! pour le coup, je suis certain qu'un cadavre est dans votre cave.

Avez-vous jamais rêvé que vous tombiez du haut d'une tour immensément élevée et que vous alliez être, en quelques secondes, un paquet de chair et d'os meurtris, sanglants, informes? On s'éveille en sursaut, le front couvert d'une sueur glacée et la respiration haletante. J'éprouvai cette torture; mon cœur cessa de battre subitement dans ma poitrine et une défaillance inqualifiable annihila mon courage et ma volonté.

— Est-ce donc vrai?... interrogea le commissaire de police en observant l'anéantissement de tout mon être.

Je n'eus pas la force de répondre.

Mais Tiburce Juzans était déjà descendu dans la cave, et sans remarquer les gens qui m'entouraient, sans même nous regarder, obéissant à sa passion, à

a manie de tout contrôler quand il s'agissait d'un ait scientifique, il suivait des yeux sur le mur quelques insectes qui entraient, sortaient par une lézarde presque imperceptible et prolongée jusqu'à la voûte. e reconnus aussitôt des silphes, ces dévoreurs de cadavres dont j'avais étudié les mœurs et les habitudes répugnantes. Tiburce Juzans mit son doigt sur la ente malencontreuse de la muraille et s'écria triomphalement :

— J'atteste qu'il y a là... derrière cette bâtisse... n cadavre... cadavre d'homme ou d'animal, je l'ignore... mais sûrement c'est un cadavre...

Perdant toute conscience de ma situation et du danger auquel je m'exposais, je fermai les poings et je hurlai furieusement :

— Misérable!... Te tairas-tu!...

Et je m'élançai vers le savant pour le frapper, le mordre, le tuer peut-être. Les deux agents de police et le gendarme s'interposèrent et me maintinrent solidement. Alors, tout tourbillonna autour de moi, et pendant quelques minutes je subis les tourments des damnés. Les ouvriers attaquèrent le mur avec une sorte de frénésie, et chaque coup de pioche sur la pierre retentissait en mon cerveau comme si une harpie invisible m'eût martelé le crâne. Le plâtre se désagrégea, les moellons tombèrent un à un, et l'ouverture qui donnait accès dans le caveau m'apparut béante et affreuse comme une des bouches de l'enfer... Aristide Croupart m'apparut aussi ; je le vis insolent, méchant, haineux comme le jour du meurtre... J'entendis même son ricanement sardonique mêlé des hoquets de l'ivresse... Je fermai les yeux pour échapper à l'effrayante vision, mais Croupart était toujours là, devant moi, menaçant et terrible, appelant toutes les vengeances du ciel sur ma tête...

— Apportez de la lumière, commanda le commissaire de police.

Cette simple parole suffit pour me ramener à la triste réalité.

— C'est vrai, balbutiai-je, c'est vrai, j'ai tué Croupart, mais je l'ai frappé sans avoir l'intention de lui donner la mort. Il m'insultait grossièrement, il m'exaspérait par...

— Bien, bien, interrompit le commissaire; vous vous disculperez comme vous l'entendrez auprès des magistrats. Quant à moi, je suis ici pour verbaliser et réunir les preuves du crime.

Je gardai le plus profond silence, et les ouvriers s'introduisirent dans l'excavation qui servait de tombeau à l'huissier. Tiburce Juzans comprenait enfin l'imprudence qu'il avait commise et paraissait attéré. Quelques exclamations douloureuses sortirent de sa bouche et me prouvèrent qu'il regrettait vivement son intempérance de langage. Mais sur une question que lui adressa le gendarme, ce majestueux représentant de l'autorité, sa sensibilité tomba immédiatement et le savant reparut avec sa faconde habituelle, sa pédanterie insupportable, ses explications interminables. Je l'entendis qui disait :

— Oui, monsieur, ce cadavre confirme les théories de MM. Brouardel et Megnin... Distinguez les coques laissées par les mouches-sarcophages, voyez les dépouilles de quelques larves de dermestes, remarquez aussi quelques tribus d'acarides qui commençaient à attaquer les extrémités des mains et des pieds... Sans crainte de nous tromper, nous osons affirmer que ce cadavre est enfermé depuis une année environ... La science, monsieur, même lorsqu'elle procède par déductions, ne s'égare jamais, je le soutiens hardiment et le soutiendrai encore si...

Le gendarme, ahuri par ce flux de paroles, n'écouta pas le reste; je m'évanouis dans ses bras.

Qu'ajouterai-je à cette lamentable aventure? Heureux les peuples qui n'ont pas d'histoire, a dit Fénelon, et quand je pense à tous les événements qui m'ont rendu l'existence si amère et si pénible, j'ajoute mélancoliquement : heureux aussi les hommes qui n'ont pas d'histoire!

Néanmoins, j'attends avec calme la décision du jury appelé à examiner ma « cause ». Mon défenseur ne cesse de me répéter :

— Votre crime a été involontaire, et après tout, ce n'est qu'un huissier que vous avez tué... Si vous êtes condamné, vous bénéficierez largement des circonstances atténuantes!

A. BROWN.

FIN

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

CHARLES DARWIN[1]

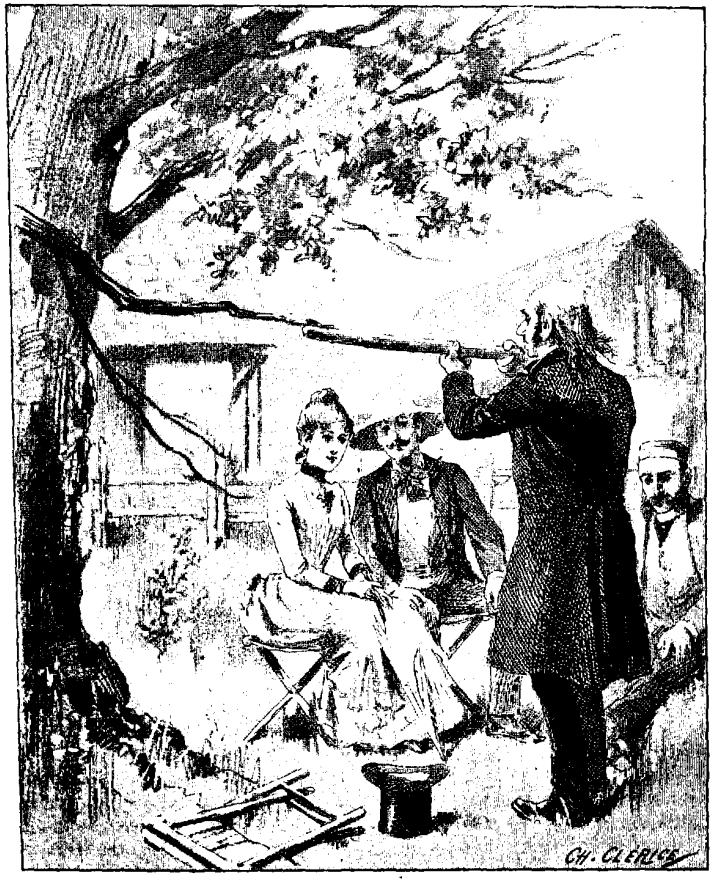
SUITE

La grande œuvre de Darwin, c'est l'*Origine des Espèces*.

Cette œuvre, mûrie pendant plus de vingt ans, procède directement du voyage durant lequel Darwin emmagasine une foule de faits qu'il ne peut expliquer au moyen des théories courantes. Comment les interpréter? A son retour en Angleterre, en 1837, il voit bien que la théorie acceptée de l'immutabilité des espèces est le point délicat des doctrines zoologiques, et cela le conduit à étudier les bases sur lesquelles elle repose. C'est de 1836 à 1839 que la théorie de l'origine des espèces s'est développée et a pris corps dans la pensée de Darwin. La lecture des notes rédigées par le savant de juillet 1836 à février 1838 montre tous les progrès de sa pensée, ses joies, ses doutes, ses hésitations et aussi sa conviction croissante. En 1842, puis en 1844, il condense ses notes en essais demeurés inédits, dont le dernier seul, celui de 1844, existe encore. Ce travail, de 231 pages in-folio, divisé en deux parties, coïncide assez étroitement avec l'*Origine des Espèces :* la répartition seule des matières en varie sur quelques points. « Craignant que sa santé ne lui permette pas d'achever l'œuvre ébauchée, Darwin nous a laissé de cette époque un document fort intéressant, une sorte de lettre-testament adressée à sa femme, et dans laquelle il la

(1) *Charles Darwin*, par H. de Varigny (Paris, Hachette, éditeur, 1886). — Voir le numéro précédent.

pric, au cas où il viendrait à mourir sans avoir pu achever son œuvre, de veiller à ce que son esquisse soit publiée par les soins d'une personne compétente, Lyell, Hooker, Forbes ou Henslow, par exemple, qui se chargerait, moyennant un legs spécialement affecté à cette destination, de revoir le travail, et, au besoin, de le compléter avec des documents non encore utilisés, mais classés et réunis par Darwin. A cette époque (1844), la théorie de la variabilité des espèces est très nette dans son esprit. » Il reste cependant bien des points à élucider, et c'est seulement en 1859 que l'*Origine des Espèces* voit le jour. Darwin y proposait une théorie de l'origine des espèces contraire à celle des créations spécifiques et reposant



LES INSECTES RÉVÉLATEURS.
La cigale semblait s'enivrer de sa mélodie et de celle qu'elle entendait (p. 27, col. 1).

sur la variabilité et la sélection naturelle, lesquelles suffiraient à faire dériver toutes les espèces d'un nombre très restreint de types originels, grâce à des lois générales constamment en action. Ce livre bouleversa les esprits, non point tant par ce qu'il renfermait, que par l'extension logiquement imposée aux conclusions purement zoologiques par l'esprit des lecteurs intelligents. Les 1,250 exemplaires de la première édition furent enlevés le jour de la vente, et aussitôt l'éditeur Murray travailla en hâte à en tirer 3,000 exemplaires de plus. « A ce point de vue, — secondaire d'ailleurs, — le succès est grand, et il indique de la part du public une ardeur considérable, ce qui ne laisse pas de surprendre Darwin. Mais ce qui intéresse plus que le succès de librairie, si significatif soit-il pour une œuvre aussi spéciale, c'est l'impression, le jugement des personnes compétentes. Darwin tient particulièrement à l'approbation de Lyell, Hooker, Gray et Huxley, qui sont à la tête des sciences naturelles. Lyell se rallie dans une grande mesure, chose fort importante pour Darwin. Pour Hooker, c'est un converti d'avant la lettre, et qui accepte les théories de Darwin bien avant qu'elles soient portées à la connaissance du public. Gray, l'éminent bota-

iste américain (mort en 1888), est plus que converti : 'est un adepte militant qui livre un combat formiable aux Etats-Unis en faveur de Darwin. Huxley se allie aussi, et écrit à Darwin : « J'espère que vous ne ous laisserez pas ennuyer ou dégoûter par les inures nombreuses et les mésinterprétations qui, si je ıe me trompe fort, vous attendent. » A côté de ces onvertis de la première heure, il faut ranger encore Wallace, naturellement, qui s'exprime en termes :haleureux, sir John Lubbock, Watson, Ramsay, von Baer, Bentham, M. Dareste, le marquis de Saporta, et des admirateurs comme M. de Quatrefages, à l'opinion duquel Darwin attache une haute valeur, M. Laugel, dont l'article publié dans la *Revue des Deux-Mondes* est cité à diverses reprises par Darwin comme étant l'un des meilleurs. Les témoignages de sympathie venant de France sont d'autant plus agréables à Darwin que l'Académie des sciences est assez mal disposée en sa faveur. Élie de Beaumont invente, pour l'*Origine des Espèces*, le surnom de « science moussante », qui, selon Huxley, « le condamne à une notoriété perpétuelle » ; et Flourens publie un volume destiné, dans sa pensée, à ne plus laisser debout un seul des arguments de Darwin.

« S'il y a des adeptes de la première heure, il y a aussi des ennemis acharnés. Il en est qui ne comptent pas : c'est le grand nombre, et nous n'en parlerons pas. Parmi ceux qui comptent, il faut réserver le premier rang à Agassiz, le savant naturaliste. Sa critique est ce que doit être la critique de gens qui se respectent, solide dans le fond, courtoise dans la forme. Sedgwick, le célèbre géologue, est hostile aussi, mais ses arguments sérieux sont amoindris par l'adjonction de considérations étrangères au débat. Harvey, Wollaston, Henslow, Jenyns, sont hostiles aussi, ou bien n'acceptent qu'une petite partie des conclusions de Darwin. »

Les dernières épreuves de l'*Origine des Espèces* furent corrigées à Ilkley, où Darwin était allé faire une cure d'hydrothérapie. Il rentra à Down peu après, au moment où le livre fut publié. En même temps qu'il correspondait avec ses amis, se tenant au courant de l'accueil fait à son œuvre, il s'occupa des traductions qu'on lui proposa de faire, en français et en allemand. Ces affaires secondaires expédiées, Darwin se remit à l'œuvre, pour continuer son grand travail, celui auquel il s'occupait quand les circonstances l'obligèrent à écrire l'*Origine des Espèces ;* mais il le continua sous une forme modifiée : il se décida à prendre successivement divers points qu'il développerait avec détail et publierait sous forme de livres isolés. Le 1er janvier 1860 il commence son travail sur les *Variations des animaux et des plantes à l'état domestique*, œuvre dans laquelle il note l'abondance des variations légères que présentent ces êtres, et montre le parti qu'en a tiré la sélection artificielle, consciente et inconsciente, exercée par l'homme, pour la production de variétés nouvelles. Le livre ne voit le jour qu'en 1868. Entre temps, Darwin a reçu la médaille Copley, la plus haute des récompenses dont dispose la Société Royale. La Société Royale récompensait en Darwin non l'auteur de l'*Origine des Espèces*, mais l'écrivain des *Récifs de Corail*, du *Voyage d'un Naturaliste*, de l'ouvrage sur les cirripèdes, etc. Cette réserve est suffisamment indiquée par le discours qui accompagna la remise de la médaille, et elle indique que, si les idées de Darwin étaient acceptées d'une petite élite, elles étaient encore en suspicion auprès de la foule des savants.

(*à suivre.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 mai 1889

— *Origine de l'oxygène dans le spectre solaire.* La tour Eiffel commence à être utile à la science. M. Janssen a jugé à propos d'en faire l'ascension pour y instituer des expériences et des observations, dans le but d'élucider les points encore obscurs de la composition du spectre solaire. On sait que cet éminent astronome est monté au sommet du mont Blanc pour tâcher de reconnaître l'origine des raies dues à l'oxygène dans le spectre du Soleil. Ayant reconnu dans ce spectre plusieurs groupes de raies fournies par l'oxygène de l'atmosphère terrestre, on devait rechercher si ces groupes proviennent seulement de l'air qui nous enveloppe, et si l'atmosphère du Soleil n'y entrait pour rien, ou bien si l'origine de ces groupes est double. L'une des méthodes les plus certaines pour résoudre cette question est celle de la vibration, assez difficile à appliquer. On peut aussi observer la diminution d'intensité que subissent les groupes, à mesure qu'on s'élève dans l'air, et si cette diminution permet de conclure à leur complète disparition aux limites de l'atmosphère. C'est la méthode employée au mont Blanc. On peut encore procéder par une comparaison d'égalité, au moyen d'une puissante lumière à spectre continu à une distance de l'analysateur telle, que l'épaisseur de l'air traversé représente l'action de l'atmosphère terrestre sur les rayons solaires aux environs du zénith. Cette dernière circonstance s'est réalisée par les situations respectives de la tour Eiffel et de l'observatoire de Meudon. La distance entre ces deux monuments est de 7,700 mètres, représentant à peu près l'épaisseur d'une couche gazeuse de même poids que l'atmosphère terrestre et d'une densité uniforme égale à celle de la couche d'air voisine du sol. Une lentille collective a été placée de manière à amener le spectre à avoir une intensité comparable à celle du spectre solaire. Le spectre s'est ainsi fait voir d'une vivacité extrême. Aucune bande de l'oxygène ne s'est montrée dans le spectre visible. L'expérience faite prouve que, pour l'oxygène, les raies obéissent à une tout autre loi que les bandes.

— *Richesse du blé en gluten.* Les études de MM. Gatellier et L'Hote sur l'influence de la culture et de la variété sur la richesse en gluten montrent qu'il peut exister d'aussi grandes différences dans la

richesse en gluten de diverses espèces cultivées dans le même sol qu'entre les mêmes espèces provenant de cultures différentes. Si, dans la culture de la betterave à sucre, l'influence de la graine pour la production du sucre est tout à fait prédominante, et si la richesse en sucre ne se concilie généralement pas avec le rendement en poids, il n'en est pas de même de la culture du blé. Là il est possible d'obtenir à la fois et la grande production et la richesse en gluten. Pour cela, il suffit: 1° d'avoir soin de donner à la terre comme engrais, après les récoltes épuisantes d'azote telles que la betterave, des substances azotées en se gardant d'ajouter des quantités excessives d'azote qui pourraient produire la verse ou l'échaudage du blé; 2° d'ensemencer des espèces qui soient à la fois productives et riches en gluten. C'est à la recherche de ces espèces pouvant donner à la fois le rendement cultural, le rendement en farine et la richesse en gluten qu'il faut s'attacher, en créant de nouvelles espèces de blé par des croisements artificiels.

— *Action des microbes sur les êtres vivants.* Les dernières recherches de M. Chauveau sur le transformisme spécifique ont une telle importance, que quelques éclaircissements nous ont paru nécessaires, pour les personnes qui n'ont pas l'habitude de suivre les questions de physiologie. Disons d'abord qu'on appelle *bacille* un organisme microscopique ayant la forme d'un bâtonnet. Le *bacillus anthracis* est un bacille qui occasionne la maladie appelée *charbon*. Le mot *pathogène* signifie cause de la maladie (qui engendre le mal); *saprogène* s'applique à un organisme qui détermine la pourriture (ou la fermentation putride). Enfin, le *saprophyte* est un organisme qui tient de l'animal et de la plante (il est entre les deux); c'est le produit d'une fermentation putride.

Il résulte des expériences de M. Chauveau que les microbes (petits organismes) pathogènes, en perdant ou en récupérant la propriété infectieuse, ne subissent pas à proprement parler de transformation spécifique. Ces métamorphoses physiologiques ne sont que l'extension d'un cas général bien connu des botanistes, à savoir que les conditions de culture peuvent modifier non seulement la forme, mais encore et surtout les fonctions des végétaux. L'exemple du bacille anthracis ne diffère pas, au fond, de ceux qui sont présentés par un certain nombre de saprophytes non pathogènes, et dont il faut chercher les types les plus intéressants dans les curieux autant qu'importants travaux de M. Pasteur sur les levures.

Quant à *l'utilisation*, pour inoculations préventives, ***de la conservation de la propriété vaccinale dans les microbes ci-devant pathogènes, dont la virulence a été non pas seulement plus ou moins atténuée, mais totalement éteinte ou, plus exactement, rendue incapable de se manifester***, il est permis de supposer que tout microbe pathogène, devenu non infectieux dans l'acception commune du mot, peut conserver encore l'aptitude à créer les conditions de l'immnuité.

Si cette supposition est fondée, on n'a plus le droit de considérer comme réellement inertes, et de laisser de côté les cultures d'agents pathogènes, en apparence privés de leurs propriétés virulentes, introduits dans l'organisme à doses copieuses et réitérées, ils seraient peut-être capables de produire l'infection bénigne préventive.

Tous les essais déjà faits ou à faire, sur les diverses maladies infectieuses dont le microbe se reproduit dans les cultures avec les caractères apparents d'un saprophyte non infectieux, sont justifiées par le résultat des inoculations préventives faites avec le *bacillus anthracis* déchu de sa fonction pathogène.

— *Théorie générale des surfaces; applications géométriques du calcul infinitésimal.* Cet ouvrage, dont M. Gaston Darboux est l'auteur, est divisé en deux parties. La première partie traite : 1° des applications à la géométrie de la théorie des mouvements relatifs ; 2° des différents systèmes de coordonnées curvilignes ; 3° de la théorie des surfaces minima. La deuxième partie traite des congruences et des équations linéaires aux dérivées partielles, et est presque entièrement consacrée à des développements d'analyse; le livre relatif aux lignes tracées sur les surfaces contient, en particulier, la démonstration des belles formules dues à M. Codazzi.

Cette œuvre est le résumé des leçons faites à la Sorbonne par l'éminent académicien; c'est dire qu'il a travaillé dans l'intérêt des jeunes mathématiciens, afin de leur aplanir l'étude des applications nouvelles de la théorie si vaste et si peu connue des équations aux dérivées partielles. L'intérêt du sujet, et aussi les demandes de ses auditeurs, ont entraîné, heureusement, M. Darboux bien au delà des limites qu'il avait primitivement fixées.

Le dernier chapitre du deuxième volume nous a particulièrement intéressé; il concerne le problème général de la Dynamique, lequel est exposé avec une grande clarté, et dont nous ne pourrions donner un résumé, sans dépasser le but que doit viser notre compte rendu.

A. Boillot.

NÉCROLOGIE

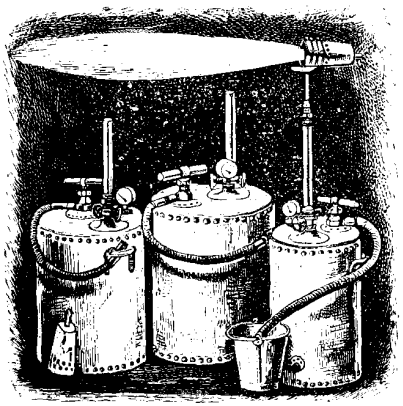
M. HALPHEN

M. Halphen, membre de l'Académie des sciences (section de géométrie), vient de mourir à Versailles. Il était né en 1844. A sa sortie de l'Ecole polytechnique, il embrassa la carrière des armes et parvint, en passant successivement par les divers grades, à celui de chef d'escadron d'artillerie, mais il s'occupait assidûment des mathématiques appliquées à la géométrie, ce qui lui valut d'être nommé examinateur des candidats à l'Ecole polytechnique. Elu membre de l'Académie des sciences en 1886, il donna en 1888 sa démission de chef d'escadron pour se consacrer tout entier aux études scientifiques. Il est l'auteur de remarquables travaux sur les équations différentielles, la théorie des cônes et les fonctions elliptiques.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

UNE NOUVELLE LAMPE. — Nous avons eu déjà l'occasion de signaler à nos lecteurs des appareils employés à l'éclairage de larges terrains ou chantiers. Voici encore un nouveau dispositif, employé avec succès pour les travaux du canal de Manchester. La lumière, produite par la combustion d'une huile spéciale, est contenue dans des lampes transportables, de différentes grandeurs, suivant l'éclairage désiré et pouvant donner une lumière de 4,000 bougies. La figure représente un groupe de trois lam-



pes de divers modèles. Le réservoir, en acier, contient de l'air comprimé. Au moyen d'une petite pompe à main et d'un tuyau, on y introduit l'huile, contenue dans un seau. Pour échauffer le brûleur, on enflamme un peu d'huile dans une petite coupelle portée par le brûleur, puis on ouvre un robinet et la pression de l'air fait monter l'huile. La chaleur à laquelle elle se trouve alors soumise la volatilise; le gaz s'enflamme et donne une lumière éclatante. Le brûleur est supporté par une tige et la lampe peut être montée sur un chariot. Elle est d'ailleurs très pratique, très peu fragile et peut rendre beaucoup de services.

LES MACHINES DYNAMO-ÉLECTRIQUES. — M. P. Clémenceau vient de faire paraître à la librairie Bernard Tignol un petit volume sur les *Machines dynamo-électriques*. Après un court examen de la question théorique, l'auteur aborde la description des différentes machines. Il rappelle d'abord les essais, de Faraday à Pacinotti, puis toutes les machines que nous avons vues successivement éclore et disparaître; en second lieu, il expose avec quelques détails les principaux types de machines employées couramment aujourd'hui. L'ouvrage se termine par quelques considérations relatives à la mise en route, à la conduite et à la surveillance des machines.

LA CHALEUR ANIMALE. — La chaleur animale est peut-être le problème fondamental de la physiologie, celui dont on s'est surtout préoccupé depuis Lavoisier jusqu'à Claude Bernard. M. Charles Richet, professeur à l'École de médecine de Paris, lui consacre un livre nouveau dans la *Bibliothèque scientifique internationale*, dirigée par M. Em. Alglave, son prédécesseur dans la direction de la *Revue scientifique*. Ce livre, qui est publié en un volume in-8° par la librairie Félix Alcan, condense une année d'enseignement à l'École de Paris, résume les principales théories qui se sont succédé, et surtout expose l'état actuel de la question. On y trouvera une foule d'expériences récentes et de faits curieux. La température du corps y est étudiée non seulement à l'état de santé et dans tous les organes, mais aussi dans les diverses maladies, sous l'action des divers poisons et même après la mort. (1 vol. in-8° cart. à l'anglaise, avec fers spéciaux, à la librairie Félix Alcan. Prix 6 fr.)

LA CRÉMATION. — Le conseil d'Etat a achevé l'examen d'un règlement d'administration publique déterminant les conditions applicables aux divers modes de sépulture. Ce décret, intervenu en exécution de la loi du 15 novembre 1887 sur la liberté des funérailles, complète les dispositions des décrets du 23 prairial an XII et du 18 mai 1806 sur la police des cimetières et le transport des corps, en tenant compte des progrès accomplis par la science prophylactique. Il formule des prescriptions sur la mise en bière immédiate dans le cas de décès par suite d'une maladie contagieuse, sur l'autopsie par ordre administratif en cas de maladie suspecte et sur l'embaumement, soumis, dans le même intérêt d'hygiène publique, à une permission de l'autorité. De plus, il institue des chambres funéraires, à l'exemple de celles qui existent en Allemagne, pour le dépôt des corps, qui y seront admis sur demande de la famille et certificat médical attestant que le décès ne provient pas d'une maladie contagieuse, et il réglemente l'incinération.

Aucun appareil crématoire ne sera mis en usage sans une autorisation du préfet, accordée après avis du conseil d'hygiène. Toute incinération devra être autorisée par l'officier de l'état civil, sur le vu d'une demande de la famille, d'un certificat du médecin traitant spécifiant que la mort est due à une cause naturelle, ou, à défaut, du procès-verbal d'une enquête confiée au médecin assermenté, enfin d'un rapport de ce dernier. Un procès-verbal constatera la réception du corps et son incinération, et sera transmis à l'autorité municipale; les cendres ne pourront être déposées, même à titre provisoire, que dans des lieux de sépulture régulièrement établis, ni déplacées qu'en vertu d'une permission de l'autorité municipale; ces deux prescriptions ont pour but de prévenir les profanations. Le conseil d'Etat a su parer, dans la mesure du possible, aux inconvénients reprochés à l'incinération en ce qui touche l'obstacle qu'elle apporterait aux constatations médicales et judiciaires, au cas de mort violente ou criminelle.

Correspondance.

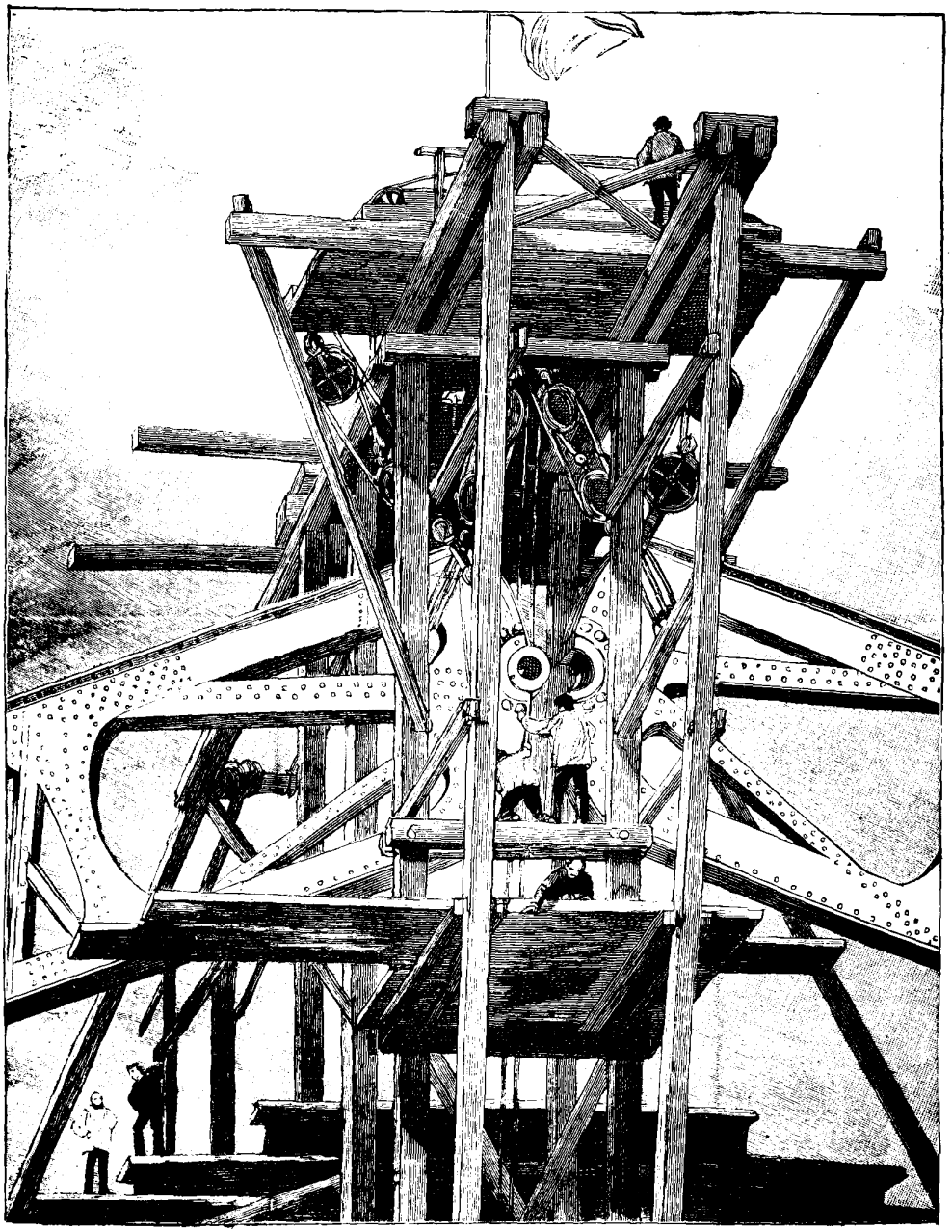
N° 72, *à Grasse*. — Renseignez-vous auprès de votre droguiste.

M. RAOUL G., *à Lagny*. — 1° Écrivez à la société Edison, à l'Exposition, ou 4, rue Caumartin; 2° Nous croyons que vous aurez assez de force, mais cet éclairage vous reviendra probablement très cher; 3° Pile Daniell ou pile Callaud.

M. L. CHEVREL, *à la Heraudière*. — Nous ne pouvons vous renseigner à ce sujet.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue du Bac.



Le Palais des Machines. — Assemblage d'une ferme.

LE PALAIS DES MACHINES

Le Palais des Machines est un chef-d'œuvre de construction métallique. On pourrait tout aussi bien et à bon droit l'appeler le Palais du Fer. C'est un véritable temple élevé en l'honneur de la métallurgie et de l'architecture modernes. Jamais on n'avait vu pousser si loin la hardiesse, l'élégance et l'originalité. On sent partout dans la légèreté des lignes, l'harmonie des formes et la judicieuse distribution des masses

métalliques, la collaboration intime de l'art de l'architecte et de la science de l'ingénieur. Nous sommes à l'aurore d'un autre âge industriel, de l'âge du fer et surtout de l'acier; l'emploi du métal va amener des transformations profondes dans l'établissement des grandes constructions. On adopte de plus en plus les longues portées et les dimensions géantes. A l'Exposition, les arceaux de la galerie s'élèvent d'un jet vigoureux, sans aucun point d'appui intermédiaire, à des hauteurs que l'on n'avait pas encore atteintes. Sous cette vaste étendue, aucune colonne de soutien n'arrête le regard ou ne rompt les perspectives. On dirait d'une voûte immense délicatement posée sur le sol d'un seul bloc et tout d'une pièce. C'est grandiose.

Le Palais, cependant, représente un rectangle de 420 mètres de longueur et de 115 mètres de largeur : le double de la longueur et de la largeur de la nef du Palais des Champs-Élysées de 1855; il couvre une surface de 4 hectares 1/2. La hauteur est de 45 mètres au faîtage. L'Arc de Triomphe, la colonne Vendôme y tiendraient à l'aise.

L'auteur du Palais des Machines est M. Dutert. Il l'a conçu tout entier, il l'a dessiné; il en a étudié les détails et surveillé l'exécution. Les dimensions exceptionnelles de cette nef ont nécessité de longs calculs de contrôle; on ne pouvait prendre aucun terme de comparaison; il a fallu résoudre de nombreux problèmes de résistance pour assurer la stabilité d'un édifice aussi colossal, pour déterminer et arrêter les pièces de métal, etc. Tous les calculs ont été faits par M. Contamin, ingénieur en chef du contrôle des constructions métalliques, assisté de M. Charton, ingénieur en chef adjoint, et de M. Pierron, ingénieur. Il est juste que leurs noms restent attachés à une œuvre qui comptera certainement parmi les plus remarquables de notre époque.

En 1878 déjà, M. de Dion avait fait une première tentative audacieuse en construisant la galerie des Machines sans aucun tirant; la galerie était élégante et d'un bel effet. Les fermes de la galerie étaient solidaires avec les pieds-droits encastrés dans des dés de maçonnerie. Mais ces fermes n'avaient que 30 mètres de portée et la hauteur de la galerie ne dépassait pas 25 mètres.

On pourrait encore citer le hall de la gare Saint-Pancrace, de Londres; les fermes n'ont pas en apparence de points d'appui intermédiaire; en réalité, on a relié les pieds-droits par des tirants cachés sous le plancher, et la portée des arcs n'a que 73 mètres.

En 1889, on s'est décidé à adopter un tout autre système, déjà employé, il est vrai, par Oudry, en France, pour certains ponts métalliques, et ensuite dans quelques grandes gares en Allemagne, mais il n'avait pas encore été appliqué sur une échelle aussi colossale. On a composé chaque ferme de deux arceaux appuyés par leurs bases sur des tourillons fixés à des massifs de maçonnerie, et venant buter au faîtage sur un autre tourillon. Chaque demi-arceau a donc en bas et en haut un seul point d'appui commun. Ces demi-arceaux sont comme articulés à charnière à la base et libres au faîtage, de façon que tout le sommet, sous l'action de la chaleur ou du froid, peut se déplacer un peu, monter ou descendre. En réalité, ce mouvement de déplacement ne dépasse pas en hiver ou en été quelques centimètres (1). On a choisi de préférence à tout autre ce système intéressant, non pas dans le but de faire nouveau, mais parce qu'il facilitait notablement le calcul des efforts auxquels sont soumises les pièces, et qu'il conduisait en fin de compte à des résultats économiques. La méthode donnait le moyen de préciser avec sûreté les dimensions strictement nécessaires et d'édifier la construction avec le minimum de matière. Ces fermes à articulation ont permis de diminuer de beaucoup la dépense.

Le principe rappelé, voyons l'ensemble. Toute l'ossature du Palais est constituée par une succession de vingt fermes à treillis de 115 mètres de portée, soit $57^{m},50$ pour chaque demi-arceau; elles sont espacées de $21^{m},50$, sauf pour la travée centrale, qui mesure $26^{m},40$, et les deux travées extrêmes, qui ont $25^{m},30$. Chacun de ces grands arcs métalliques a la forme d'une ogive surbaissée. Ils sont maintenus dans leur écartement, entrecroisés par six cours de pannes, ou longues poutres longitudinales. Trois cours de chevrons en fer, parallèles aux grandes fermes, réunissent les pannes entre elles et contribuent à soutenir les petits fers qui constituent la couverture proprement dite. L'ensemble est ainsi rendu très rigide et les fermes ne peuvent s'incliner ni sortir de leur logement sur le tourillon supérieur du support. Deux pannes très voisines du faîtage consolident la construction et portent des solives qui soutiennent le petit chemin de service qui court au-dessus du sommet de la nef.

Chaque ferme est composée de panneaux à croisillons, un long et un court alternés. Chaque panneau forme un véritable caisson à claire-voie. Seul le panneau qui constitue le pied de la ferme est plein. Il se termine, à son extrémité, qui s'amincit en trapèze, par une sorte d'encoche ou de logement cylindrique qui épouse la forme du tourillon d'articulation. Le tourillon repose sur un coussinet logé lui-même dans une épaisse plaque de fonte fixée au massif de maçonnerie par six gros boulons solidement ancrés. Et c'est tout. Pas d'autre point d'appui.

En sorte que la nef peut être assimilée à deux grandes demi-voûtes en fer s'appuyant simplement à la base sur des tourillons, au sommet sur de petits rouleaux d'acier, et s'ouvrant ou se fermant un peu selon les variations de température.

La poussée de la ferme sur chaque articulation des pieds-droits est évaluée environ à 115,000 kilogrammes, y compris les surcharges accidentelles, neige ou vent fort de 40 mètres. Les pièces métalliques ont été calculées en conséquence et elles ont déjà subi l'épreuve de l'hiver de 1888, pendant lequel les neiges ont été abondantes; on n'a relevé aucune déformation sensible.

(1) Pour une différence de température de 50° (— 15° en hiver et + 35° en été), chaque demi-ferme ne s'allonge que de 4 centimètres.

Le poids d'une ferme courante est d'environ 196 tonnes. Le poids des fermes de tête, un peu plus larges et exposées au vent, est de 240 tonnes. Le poids d'une demi-travée de pannes, chevrons, fers à vitrage, est de 62 tonnes; le poids des pièces formant paroi verticale (sablier, chéneau et arc d'une demi-travée) est de 23 tonnes. Bref, le tonnage de la grande nef du Palais des Machines s'élève à 7,400,000 kilogrammes. C'est un chiffre un peu supérieur à la masse de fer qui entre dans la construction de la tour Eiffel.

La surface d'appui de chaque rotule des fermes, au-dessus du coussinet, étant d'environ 68 centimètres carrés, il en résulte que cet énorme poids de fer repose uniquement sur une surface de fonte qui ne dépasse pas 28 mètres carrés, soit un carré n'ayant guère plus de 5 mètres de côté.

Ce Palais des Machines ne consiste pas seulement en une nef gigantesque. Sur toute la longueur et aux extrémités on l'a entouré d'une galerie avec premier étage de 15 mètres de largeur, desservie par de larges escaliers et même des ascenseurs. Les points d'appui sont pris sur les montants métalliques sauf pour les tribunes extrêmes où l'on a ajouté quelques piliers de soutien. Malgré ces belles galeries latérales, le regard a de la peine à s'habituer à ces dimensions inconnues jusqu'ici; il est dérouté devant cette immensité. L'ogive surbaissée des fermes trompe aussi et ne donne pas à tout le monde la notion exacte de la hauteur de l'édifice; l'œil se fera peu à peu à ces perspectives gigantesques; d'abord surpris, il finira par tout admirer. C'est la vision du grand.

Il y a lieu d'insister en passant sur le parti que l'architecte a su tirer du fer. On aurait de préférence choisi l'acier, qui eût donné plus de légèreté à la construction, mais il a fallu y renoncer, cette fois du moins, par raison d'économie et pour gagner du temps. On a plié le métal à toutes les exigences artistiques. Jusqu'ici on ne pensait pas que l'on pût tirer du fer des effets artistiques convenables. Son aspect grêle et maigre, la difficulté d'en assouplir les formes avaient fait rejeter son emploi par la plupart des architectes. La tentative a été satisfaisante. On a employé exclusivement le fer dans tout le Palais. Les colonnes des tribunes ont été construites non pas en fonte, selon l'usage classique, mais bien en fer et en tôle d'un dessin agréable. Les rampes et les balustres des escaliers sont eux-mêmes en fer de commerce à T ou en U. Toute l'ossature apparente est aussi composée d'éléments semblables qui ont inauguré des formes nouvelles pour l'architecture du fer. La décoration générale est d'un excellent effet, d'un jaune rosé qui se dore au soleil; à la fin du jour, la nef prend des tons chauds et colorés; il se produit des jeux de lumière singuliers. Ainsi tout le vitrage du plafond de la nef côté droit, côté du parc, apparaît en rose, et par effet de contraste tout le vitrage côté gauche se dessine en vert clair, si bien que la voûte apparaît moitié rubis moitié émeraude.



M. DUTERT, architecte du Palais des Machines.

La couverture de la nef est en dalles de verre de Saint-Gobain. Les parties basses vers les chéneaux sont pleines; on y a peint divers motifs de décoration qui sortent en relief. On a représenté les écussons des chefs-lieux des départements, des principales villes de nos colonies et des capitales des pays étrangers. Les armes de la ville de Paris occupent le centre de la travée du milieu; puis celles de Marseille, Lyon, Lille, Bordeaux, etc. Ailleurs, on remarque aussi les armes de Washington, de Londres, de Saint-Pétersbourg, Vienne, Pékin, Rome, Copenhague, Téhéran, Mexico, La Haye, Athènes, Lis-

nne, Bruxelles, Tokio, Buenos-Ayres, Siam, Stockolm, Tanger, Rio-de-Janeiro, le Caire, Belgrade, ıcharest, Luxembourg, etc. Les reliefs en staff ont é exécutés par M. J. Martin, et les parties peintes ır M. Jambon.

Le pignon de l'avenue de Suffren a été décoré, ı centre de la tribune, de vitraux représentant la ıtaille de Bouvines. Le pignon de l'avenue de La ourdonnais, qui correspond à la principale entrée u Palais des Machines, est flanqué de deux pylônes n fer et à jour de 35 mètres de hauteur, renfermant, ·un, l'escalier de service, l'autre, un ascenseur électrique. Ces pylônes portent aussi en relief les armes .e la ville de Paris. L'archivolte est ornée des armes es principaux pays représentés à l'Exposition : Etats-Jnis, Grande-Bretagne, Belgique, Suisse, Russie, Autriche, Italie, Espagne, Japon, etc. Les verrières ·eposent sur un arc plein en staff, avec un grand rin-eau décoratif accompagné d'instruments de travail. Cette arcade est épaulée par deux groupes de 10 mètres de haut, la *Vapeur* et l'*Electricité* exécutés en plâtre d'après les modèles de MM. Chapu et Barrias. Enfin au milieu, on lit l'inscription « Palais des Machines », en grosses lettres de faïence aux vives couleurs, sorties des ateliers de M. Mortreux.

Les parois verticales des bas côtés sont en briques rouges et blanches, les verrières en verre blanc avec bordures teinte émeraude; les plafonds sont garnis de toiles peintes. Le pignon du grand escalier, côté Ecole militaire, est décoré d'une verrière exécutée par Mme Lorin, de Chartres.

On communique du Palais des Industries diverses dans le Palais des Machines par un beau vestibule qui termine la grande rue du dôme central. Du vestibule s'élèvent à droite et à gauche, derrière le groupe de Bartholdi, deux larges escaliers qui conduisent directement à la galerie du premier étage du Palais des Machines. On peut d'un coup d'œil, à 8 mètres de hauteur, embrasser toute la grande nef de M. Dutert. Les rampes de ces escaliers, tout en fer forgé et bronze, constituent une véritable œuvre d'art; elles portent à leur origine, au point de départ, deux figures en bronze, dues à MM. Cordonnier et Barthélemy, et deux lampadaires avec vingt lampes à incandescence.

Le vestibule d'entrée est couvert par une large coupole portant sur pendentifs. La verrière du plafond rappelle les productions de l'industrie : le lin, le chanvre, le blé, le maïs, etc. Ce plafond est éclairé en transparence au moyen de 5 puissants régulateurs électriques et de 96 lampes à incandescence. Les pendentifs peints représentent les Arts, les Sciences, les Lettres, le Commerce. Le bas de la coupole est orné de groupes d'enfants tenant des attributs des principaux corps d'état : la Teinture, le Tissage, le Bronze, l'Imprimerie, la Reliure, la Papeterie, etc. Les six fenêtres du vestibule sont aussi décorées de figures allégoriques : l'Orfèvrerie, l'Ebénisterie, la Verrerie, la Céramique, etc. Les voussures latérales portent des cartouches en relief : la Justice, la Guerre, la Marine, l'Instruction publique.

Tout ce magnifique ensemble aura coûté la somme de 7,514,094 fr. 69, ainsi répartis :

Terrassements et maçonneries	592.425 54
Constructions métalliques	5.398.307 25
Charpente en bois	193.760 51
Couverture, plomberie, zinc	236.682 74
Carrelage et parquetage	78.591 04
Menuiserie	34.345 86
Vitrerie	182.242 67
Ornementation en staff	256.141 50
Peinture	158.547 40
Imprévu et régie. Sommes à valoir	190.227 66
Frais d'agence	192.922 52
Total	7.514.094 69

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.

(*Journal des Débats.*)

RECETTES UTILES

PHOTOGRAPHIE A LA SÉPIA, SANS ARGENT. — 1. Mélangez avec de l'eau une certaine quantité de sépia, préparée pour l'aquarelle, de façon à obtenir un liquide juste assez épais pour pouvoir couler du vase.

2. Mélangez 1 partie du liquide ci-dessus avec 4 parties de solution saturée de bichromate de potasse et 4 parties d'une solution de gomme arabique à 1 pour 3. Étendez ce mélange sur le papier avec un pinceau plat, en laissant le liquide pénétrer pendant deux minutes sans permettre à aucune place de sécher; lorsque le papier présentera une teinte égale, jaune ou brunâtre, séchez à l'aide de la chaleur. L'exposition peut durer 5 ou 6 minutes au soleil et 1 ou 2 heures à la lumière diffuse. Plongez alors dans l'eau tiède pour développer : l'image paraîtra graduellement; quand l'effet paraîtra suffisant, passez à l'eau froide et laissez sécher à l'air.

EMAIL POUR MÉTAUX. — On obtient un bon émail pour fonte et acier, sans risquer qu'il saute à chaque changement de température, en mélangeant :

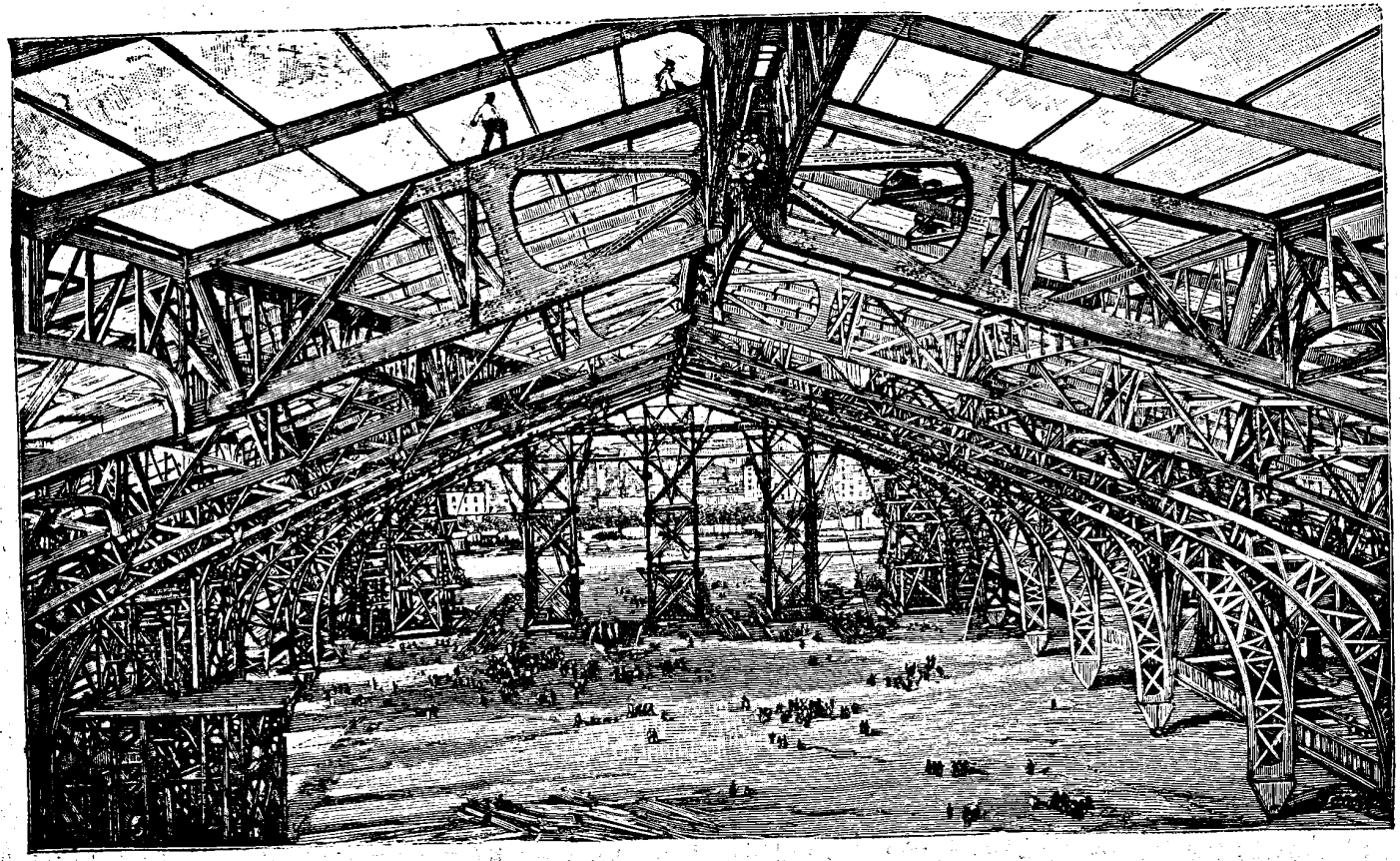
Verre pilé (flint)	125 parties.
Carbonate de soude	20 —
Acide borique	12 —

On fond ensemble ces substances dans un creuset, on verse la masse sur une plaque métallique ou sur une dalle puis, après refroidissement, on réduit en poudre.

Lorsque l'on veut émailler un objet de métal, on mélange de cette poudre avec du silicate de soude (verre soluble) à 50° B et l'on étend sur l'objet, puis on porte au moufle en chauffant jusqu'à fusion de la masse.

L'émail est plus opaque lorsqu'on ajoute 8 pour 100 d'oxyde d'étain.

MOYEN FACILE D'EXTRAIRE LES CORPS ÉTRANGERS DES PAUPIÈRES. — La paupière supérieure étant saisie près de ses angles avec le pouce et l'index de l'une et de l'autre main, vous l'attirez légèrement en avant et l'abaissez immédiatement aussi bas que possible sur la paupière inférieure, et la maintenez ainsi pendant une minute environ, ayant bien soin d'empêcher la sortie des larmes. Lorsque après ce temps vous laissez reprendre sa position à la paupière supérieure, un flot de larmes a entraîné le petit corps étranger, et vous le retrouverez sur le bord libre de la paupière ou de la joue.



LA CONSTRUCTION DU PALAIS DES MACHINES. — Vue d'ensemble (p. 33).

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Colle. — Il est peu de fabrications qui aient davantage exercé l'esprit inventif des camelots que celle de la colle. Et cette vogue s'explique si l'on songe que deux sous d'un liquide quelconque enfermé dans un flacon de 10 centimes arrivent à se vendre sans trop de peine 1 fr. 50 et plus.

A la vérité, parmi les produits du commerce, il s'en trouve d'excellents, mais peu. Je crois donc nécessaire d'indiquer les moyens de se fabriquer soi-même la colle dont on a besoin.

En voici quelques sortes qui conviennent à peu près à tous les usages.

La *colle forte*, employée à chaud, sert pour le bois.

La *colle forte liquide* est aussi résistante que facile à manipuler pour les applications d'étoffes et de cuir sur bois.

La *colle de pâte* est la meilleure pour le collage de papier et de carton.

La *colle de gomme* sert pour les étiquettages et les travaux de bureau.

La *colle au silicate* est d'une solidité à toute épreuve pour les raccommodages de la porcelaine, de la faïence, du marbre.

Enfin la *colle américaine* est excellente pour réparer les objets de verre.

Disons quelques mots de la fabrication de chacune d'elles.

1. *Colle forte.* — On trouve la colle forte, dans le commerce, à l'état de plaques épaisses, transparentes et très dures. Pour préparer la colle et la rendre liquide, voici comment on procède :

On casse la plaque à coups de marteau et l'on met les morceaux dans le petit récipient du bain-marie; on les recouvre d'eau froide et on les laisse tremper cinq ou six heures (V. *Bain-Marie*). Puis on met de l'eau dans le grand récipient; on y emboîte le premier et on le place sur le feu.

A mesure que l'on chauffe, la colle se ramollit et se fluidifie sans bouillir. On la tourne quelques instants à l'aide du pinceau et elle est prête à servir.

Il ne faut, en aucun cas, mettre directement le pot de colle sur le feu, elle brûlerait.

Dès qu'on a obtenu le degré de fluidité convenable, on retire du feu, sans pourtant sortir le petit pot du bain-marie, car c'est le voisinage de l'eau chaude qui maintient l'état liquide.

2. *Colle forte liquide.* — Pour que la colle forte demeure liquide après refroidissement, on y ajoute du vinaigre, de l'alcool et de l'alun dans les proportions suivantes :

Colle forte fondue	5 parties.
Vinaigre	4 —
Alcool	1 —
Alun	une pincée.

(1) Voir les nos 75 à 80.

Cette colle se conserve longtemps sans s'altérer et on l'emploie à froid.

Elle est d'une manipulation moins compliquée que la première; mais elle n'offrirait pas assez de résistance pour les travaux de menuiserie. Par contre, elle est d'une très grande ressource pour les revêtements en étoffe et pour le cartonnage.

3. *Colle de pâte.* — Délayez une demi-livre de farine avec la valeur d'un verre d'eau froide. D'autre part, faites bouillir un litre d'eau et précipitez dans le liquide en ébullition la farine délayée. Laissez un instant sur un feu doux en agitant constamment avec un morceau de bois.

Après trois ou quatre bouillons, la colle est faite. On la laisse refroidir et on l'emploie.

La colle sera meilleure si on la fabrique avec de la farine de seigle ou de la farine de riz.

4. *Colle de gomme.* — On fait dissoudre à froid de la gomme arabique dans un peu moins que son volume d'eau. On passe au tamis et l'on met en flacons bouchés pour s'en servir à volonté.

L'addition de quelques gouttes d'acide phénique suffit pour empêcher cette colle de moisir et de fermenter.

5. *Colle au silicate.* — De tous les ciments utilisés pour réparer les objets de biscuit, de terre cuite, de faïence, de porcelaine, de marbre, celui-ci est incontestablement le meilleur, le plus économique et le plus facile à se procurer.

On trouve, dans le commerce, le silicate de potasse — aussi appelé *verre soluble* — à l'état de liquide épais et visqueux, d'un prix relativement très modique.

Pour s'en servir, on en verse un peu dans un godet profond, on l'additionne de deux fois son volume d'eau, puis on y incorpore de la craie pilée menu jusqu'à consistance de bouillie.

A l'aide d'une allumette, on enduit les parties à recoller, qui ont été préalablement bien nettoyées et bien séchées.

On rapproche ces parties en les serrant; on les maintient un instant et, avant que les bavures du ciment ne soient par trop durcies, on les enlève avec une lame de couteau.

Cette colle est d'une solidité remarquable; au bout d'un certain temps, le vase ainsi réparé peut contenir l'eau froide, mais jamais un liquide chaud.

6. *Colle américaine.* — La glu diaphane, dite colle américaine, soude on ne peut mieux le verre. Elle se fabrique par le procédé suivant.

On fait une solution composée de :

Caoutchouc	75 grammes.
Mastic résineux	15 —
Chloroforme	60 —

Il ne faut pas confondre ce mastic naturel, qui est la résine de lentisque, avec le mastic de vitrier, corps composé.

Coloration du bois. — La coloration du bois a pour but de faire pénétrer dans le bois une teinte qui en laisse voir les fibres et en accentue le veinage.

Voici les procédés les plus faciles à employer.

Teinte rouge. — Le rocou, qui se trouve dans le commerce sous le nom de pâte dure, fournit une belle couleur orangée rouge. On coupe la matière dans de l'eau bouillante et quand la dissolution est terminée, on donne une série de couches au bois qui s'en imprègne.

Avec une infusion de bois de campêche, on obtient un ton plus ou moins prononcé de rouge vineux, suivant le degré de coloration du liquide.

Teinte bleue. — Cette teinte est produite par le tournesol en pains. Dans un litre d'eau de chaux, on jette 200 grammes de tournesol et l'on fait bouillir pendant une heure.

Teinte jaune. — Faire dissoudre de la gomme-gutte dans un peu d'essence de térébenthine. Badigeonner le bois à plusieurs reprises.

On arrive au même résultat avec une décoction de racine de safran dans l'eau.

Teinte verte — Ajouter à la teinture bleue de tournesol de l'épine-vinette, pour obtenir la couleur verte; ou bien donner alternativement au bois une couche bleue et une couche jaune, dont les compositions sont indiquées ci-dessus.

Teinte marron et havane. — Laver le meuble à l'eau de brou de noix, colorée au degré voulu et multiplier les couches, suivant le besoin.

On fait préparer cette teinte, à sa guise, chez le marchand de couleur.

Teinte palissandre. — Cette teinte s'obtient en donnant au bois plusieurs couches avec une dissolution de manganate de potasse.

Teinte noire. — Faire bouillir du bois de campêche dans l'eau et quand la décoction est colorée, y précipiter un peu d'alun en poudre. Appliquer sur le bois qui deviendra violet. Pour arriver au noir, passer ensuite une infusion de limaille de fer dans du vinaigre très fort. On fonce en multipliant et en alternant les teintes.

Un autre moyen, qui n'est pas le plus mauvais, consiste à peindre tout simplement le bois avec de l'encre noire de bonne qualité.

Toutes ces couleurs s'appliquent au pinceau, sur des bois travaillés et polis à l'avance et même sur des meubles. La coloration est d'autant plus prononcée que les couches ont été plus nombreuses.

Quand les teintes sont sèches, on peut cirer à l'encaustique ou vernir au tampon.

Il va sans dire qu'on n'appliquera les couleurs sur les meubles anciens qu'après les avoir entièrement débarrassés du vernis ou de la cire qui les recouvraient, en les lavant à la potasse et en les rinçant ensuite à grande eau.

Consoles. — Il est très souvent utile d'avoir, dans les appartements, de petites tablettes fixées au mur et capables de supporter, le cas échéant, une veilleuse, un bougeoir, un verre d'eau, un pot de fleurs.

Parfois, à la tête du lit, on en installe de plus grandes, servant de vide-poches et faisant l'office de table de nuit.

1. La construction et la décoration de ces consoles peuvent être très variées; mais tous les genres se

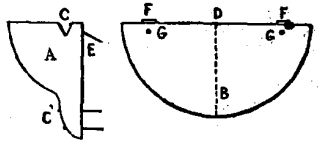


Fig. 53. — Console droite.

réduisent à deux formes principales : celles qui se posent contre un mur plan (fig. 53) et celles qui s'adaptent dans un angle (fig. 54).

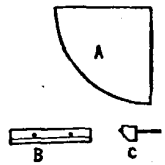


Fig. 54. — Console d'angle.

Les premières sont composées d'une tablette B et d'un support A.

2. Lorsque le support doit être simplement cloué au mur, on pratique sur son sommet une petite encoche C, destinée à loger un fort clou E, qui fixera le haut. On cloue de la même façon la pointe du bas qui est étroite. Puis on fixe sur le support, le dessus B, en le clouant suivant la ligne pointillée D.

3. Quand on veut que la console soit mobile, on ne fait pas d'encoche au support. On commence par assembler les deux pièces, puis on pratique dans la tablette deux trous G, qui logeront les têtes de clous à crochet, préalablement enfoncés dans le mur; ou bien on visse sur le côté le plus large deux petites pièces de cuivre F, découpées comme l'indique la figure 55.



Fig. 55.

4. Le dessus de ces consoles peut affecter différentes dispositions; les figures 56, 57 et 58 en montrent quelques-unes; leur côté extérieur est mouluré au ciseau ou arrondi à la lime douce.

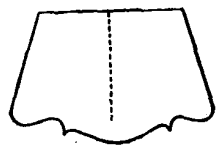


Fig. 56.

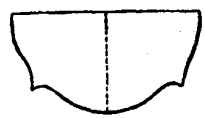


Fig. 57.

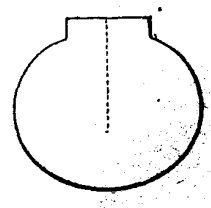


Fig. 58.

5. Pour la tablette d'angle (fig. 54), le dessus A est aillé, à l'aide de l'équerre, suivant un angle droit.

Cette console est soutenue par deux tasseaux B, lont l'angle extérieur du bas a été abattu. Suivant la limension de la tablette, ce tasseau aura vingt ou rente millimètres de large et de haut.

Au cas où les deux côtés du mur ne seraient pas absolument d'équerre, on rectifie un des côtés au moyen du compas.

La coupe du tasseau est indiquée en C. La face de cette console peut être variée de la même façon que la première et il est facile de la rendre mobile par le procédé expliqué plus haut. Ces tablettes seront, à la volonté du fabricant, en bois naturel, vernis, recouvertes d'étoffes, peintes, plaquées ou dorées.

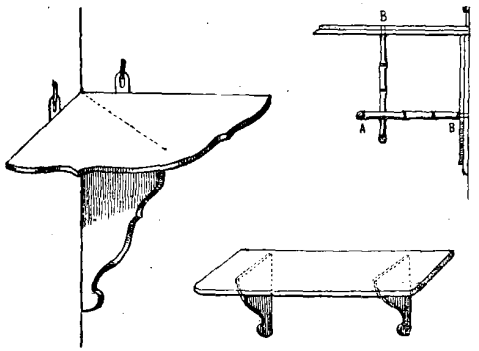


Fig. 59, 60, 61. — Consoles.

Les figures ci-dessus, 59, 60, 61, montrent trois dispositions de consoles. Le support en bambou se fait par un assemblage à tenon et mortaise. Dans les planchettes B, le bambou est chevillé et collé; en A, l'une des tiges entre dans l'autre.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

GASTON PLANTÉ

L'inventeur de l'*accumulateur électrique*, cet admirable appareil qui permet de tenir en réserve, pour en faire usage au moment opportun, une provision d'électricité, et, par conséquent, d'énergie mécanique, le physicien Gaston Planté, vient de mourir (le 23 mai), jeune encore, et n'ayant point donné le tribut entier des services que la science attendait de ses talents et de son ardeur au travail.

Gaston Planté est une des illustrations de la science française; son invention fondamentale le classe au rang des grands créateurs dans l'ordre de la physique. Il est donc regrettable que l'Académie des sciences de Paris n'ait pas songé à appeler dans son sein un savant d'une telle valeur. Après la mort de Molière, l'Académie française, qui n'avait pu, par suite d'un préjugé alors dans toute sa force, ouvrir ses portes à l'illustre comédien, fit placer le buste de l'auteur du *Misanthrope* dans la salle des séances, et le poète Saurin rima ce vers resté célèbre :

Rien ne manque à sa gloire, il manquait à la nôtre.

L'Académie des sciences peut appliquer la même pensée et le même regret au physicien Gaston Planté, qui n'était pas un comédien, mais un grand savant.

C'est l'extrême modestie de Gaston Planté qui l'a empêché de briguer efficacement les honneurs académiques. La modestie était, en effet, le caractère essentiel de ce savant, aimable et doux, doué des plus charmantes qualités de l'esprit et du cœur, et qui laissera de profonds regrets à tous ceux qui l'ont connu.



GASTON PLANTÉ.

Né à Orthez (Basses-Pyrénées) le 22 avril 1834, Gaston Planté, après avoir terminé ses études et pris ses grades universitaires en mathématiques et en physique, fut attaché au Conservatoire des arts et métiers de Paris, comme préparateur du cours de physique de M. Edmond Becquerel.

Gaston Planté a été un des meilleurs professeurs de l'*Association polytechnique*, née de l'initiative et de la persévérance de l'illustre ingénieur Perdonnet. On sait que l'*Association polytechnique*, composée, au début, d'anciens élèves de l'École polytechnique, se donne pour mission de répandre dans la population parisienne, parmi les ouvriers et les amateurs, l'enseignement scientifique dans ce qu'il a de plus utile et de plus élevé. Gaston Planté était chargé du cours

de physique, et il prouva, dans ses leçons, qu'il était aussi élégant orateur qu'habile physicien.

En même temps qu'il s'occupait de travaux de physique au Conservatoire des arts et métiers, Gaston Planté étudiait avec ardeur la géologie. Est-ce le souvenir de Becquerel père, qui avait suivi la carrière du géologue avant de se consacrer à la physique, qui inspira au jeune physicien du Conservatoire l'idée de s'adonner à la géologie? Tout ce que l'on peut dire, c'est que le temps consacré par Gaston Planté à l'exploration du sous-sol du bassin parisien ne fut pas perdu. En effet, en 1855 il découvrait au Bas-Meudon, dans les assises inférieures du terrain tertiaire de Paris, les restes d'un oiseau fossile, plus remarquable



LE SPIRITE MALGRÉ LUI,
Il faut prier, dit l'un d'eux, les esprits ne viennent qu'à cette condition (p. 43, col. 2).

encore par ses dimensions et sa structure que le célèbre *Oiseau de Montmartre*, découvert par Cuvier dans les plâtrières de Montmartre.

L'Académie des sciences de Paris, dans un rapport spécial, donna à cet oiseau fossile le nom de l'auteur de cette découverte. On le désigne, en effet, sous le nom de *Gastornis*, du prénom (Gaston) de Planté.

Depuis 1859, Gaston Planté, ayant quitté le Conservatoire des arts et métiers, s'occupa exclusivement de recherches relatives à l'électricité. Il présenta à l'Académie des sciences de nombreux travaux : sur la polarisation voltaïque, — sur l'accumulation de l'électricité à l'aide de ses couples et batteries secondaires, — sur les phénomènes produits par des courants électriques de haute tension, — sur la foudre globulaire, les trombes, les éclairs en chapelet, — sur la gravure sur verre par l'électricité, — sur la transformation de l'électricité dynamique en électricité statique à l'aide d'un nouvel appareil (*machine rhéostatique*), etc.

C'est aussi à Gaston Planté que l'électro-chimie doit la substitution des électrodes à lames de plomb

x électrodes en platine, qu'on croyait jusque-là lispensables. L'industrie a tiré un excellent parti cette substitution, qui a réalisé une grande écomie.

L'*accumulateur électrique* est un appareil tellement nnu aujourd'hui, qu'il est à peine nécessaire de ppeler les principes sur lesquels reposent sa conuction et son emploi.

La première idée de ce genre de générateurs élecıiques remonte aux premiers temps de la découverte : la pile, c'est-à-dire à 1803. Ritter avait eu l'idée, :s cette époque, de remplacer les deux fils d'un *volımètre* à lames de platine par des électrodes d'or, : cuivre, de fer et de bismuth, et de former, avec :s conducteurs peu oxydables, un courant de seconde ıain, pour ainsi dire. Ces expériences, reprises en 859 par Gaston Planté, l'amenèrent, en peu de temps, reconnaître la facile oxydation du plomb sous l'inuence du courant intérieur de la pile, et les avanıges que ce métal pourrait offrir pour emmagasiner électricité.

C'est en 1860 qu'à la suite de ses patientes recherhes sur les courants secondaires, développés au sein es piles polarisables, Gaston Planté, construisit la ıremière *pile secondaire*. Afin de recueillir et de pouoir mettre à profit ces courants, Gaston Planté, qui ıvait reconnu que « la force électro-motrice d'un volamètre à lames de plomb plongées dans l'eau acidulée par de l'acide sulfurique était plus énergique et ılus persistante que celle de tous les autres métaux, :t qu'elle dépasse même de moitié celle de l'élément oltaïque le plus énergique, comme celui de Grove et le Bunsen », fut conduit à construire une pile secondaire de grande intensité, en enroulant en spirale de longues et larges lames de plomb, séparées par une bande de toile et plongées dans de l'eau acidulée au dixième par de l'acide sulfurique.

C'est cet appareil qui, perfectionné plus tard par l'inventeur, et ayant reçu de divers industriels une forme portative et pratique, est en usage aujourd'hui en France et à l'étranger pour emmagasiner une quantité considérable d'électricité, que l'on dépense ensuite au fur et à mesure des besoins. Dans tous les théâtres éclairés par l'électricité, des accumulateurs sont toujours prêts à suppléer à l'insuffisance, ou à l'absence accidentelle du courant destiné à produire l'éclairage.

Pour la traction des tramways par l'électricité, on fait également usage des accumulateurs. La navigation électrique et diverses industries électriques font grand emploi de la pile secondaire de Gaston Planté.

La pile secondaire de Gaston Planté est une source d'électricité d'autant plus précieuse qu'elle est capable de fournir un courant intense et continu. C'est grâce à cet appareil que les physiciens ont pu vérifier l'analogie qui existe entre les effets de nos appareils électriques et les phénomènes électriques naturels, tels que la foudre globulaire, la grêle, les trombes et les aurores polaires.

En soumettant un condensateur formé de disques de papier à filtrer humides, et séparés par une même couche d'air, à l'action d'une batterie de 800 couples, Planté a vu apparaître, au moment de la décharge, un globule de feu qui se promenait entre les deux surfaces, en décrivant les plus capricieuses sinuosités et en faisant entendre un bruissement aigu.

Ces effets, comme l'a signalé le savant électricien, ont une grande analogie avec ceux de la foudre globulaire, et semblent démontrer que ce phénomène a pour cause une décharge lente et partielle de l'électricité des nuages orageux, lorsque cette électricité est surabondante et que les nuages sont eux-mêmes très près du sol, ou s'en trouvent séparés par une couche d'air isolante de faible épaisseur. La matière pondérable, traversée par le flux électrique, s'agrège alors, par suite de l'abondance de l'électricité, sous la forme d'un globe de feu, dont les mouvements plus ou moins rapides et irréguliers sont dus aux variations de résistance de la couche d'air où se produit le phénomène et à la tendance qu'a l'électricité à se porter vers les corps les meilleurs conducteurs.

La construction des *accumulateurs électriques* occupe aujourd'hui une grande place dans l'industrie de toutes les nations, et les services que rend cet appareil, déjà considérables en nombre, sont destinés à beaucoup s'accroître plus tard.

Dans un pays où l'amour des places et la recherche des honneurs est la grande préoccupation de ceux qui suivent les carrières libérales, il est bon de constater que Gaston Planté était un savant libre de toute entrave officielle, qui n'a sollicité sous aucun gouvernement, ni charge, ni fonctions capables d'enchaîner son indépendance. Il travaillait avec ses propres ressources, dans un laboratoire parfaitement distribué, et situé dans le tranquille quartier du Marais, faisant tous les frais de la construction de ses appareils. Tout jeune, il fut attaché à l'Exposition universelle de Londres, en 1862, comme inspecteur général, chargé des rapports de la commission française avec les commissions étrangères. En dehors de cette mission, qui n'était que temporaire et honorifique, il se renferma dans son laboratoire.

Les savants étrangers et tous ceux qui désiraient s'initier aux découvertes récentes en électricité allaient visiter le laboratoire de la rue des Tournelles, où l'on voyait deux simples couples de Bunsen, placés sur une fenêtre au dehors, produire, grâce à l'accumulateur, des courants électriques doués des plus puissants effets.

L'empereur du Brésil, Dom Pedro I^er^, ce souverain éclairé, digne et intelligent protecteur des sciences, qui a créé à Rio-de-Janeiro un observatoire astronomique, richement doté, ainsi que des laboratoires publics de physique et de chimie, voulut assister aux expériences de Gaston Planté. C'est pour cela que l'auteur a dédié à l'empereur du Brésil son ouvrage, *Recherches sur l'électricité*, dont la première édition, publiée en 1879, résume tous ses travaux pendant vingt ans, et qui peut être considéré comme une des productions scientifiques les plus intéressantes de notre époque, malgré sa brièveté.

Ajoutons, en terminant, que Gaston Planté, par

une disposition testamentaire que les journaux ont enregistrée, a donné une dernière et touchante preuve de son intelligent dévouement à la science et à ses adeptes. Il a légué à la *Société de secours des amis des sciences* une vaste et belle propriété qu'il possédait aux environs de Paris, pour donner asile à quelques savants tombés dans l'infortune.

Louis FIGUIER.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

I

UNE SOIRÉE SPIRITE

Vous est-il arrivé d'assister à une soirée de spiritisme? — Si c'est non, je vous en félicite; si c'est oui, vous savez combien on s'y ennuie.

N'allez pas croire, surtout, que je pense du mal des spirites. Ce sont de braves et honnêtes gens, fidèles à leur croyance, incapables de tromper, mais naïfs, naïfs. D'ailleurs, je suis moi-même un peu spirite. En compagnie de quelques amis, j'ai fait tourner des tables, j'ai évoqué les esprits des morts, et même des vivants, et je me suis fort amusé à noter les phrases que dictait la table en frappant le sol avec ses pieds.

Tout cela est fort intéressant. Le malheur, c'est que je ne suis plus spirite depuis que j'ai fait du spiritisme, ayant acquis la certitude que les tables tournent et frappent le sol parce qu'on les pousse, et que les médiums écrivent sans le secours des esprits.

Les personnes capables de faire tourner les tables et d'écrire sont tout simplement sous l'influence d'un état particulier d'hypnotisme et agissent inconsciemment. A ce titre, ces expériences me semblent dignes d'être sérieusement étudiées. Et voilà pourquoi je ne dédaigne jamais de me mêler aux réunions des spirites. On peut y découvrir des faits nouveaux, des aperçus encore ignorés, des manifestations hypnotiques d'un grand intérêt.

J'avais besoin de ces explications préalables pour vous faire comprendre comment, le 16 mars dernier, je me trouvais au milieu d'une réunion de spirites, à six heures du soir, dans la rue de Rivoli, à un numéro que je ne désignerai pas de peur de me compromettre. D'ailleurs, tout spirite pourra connaître ce numéro quand cela lui fera plaisir : il n'aura qu'à le demander à une table tournante.

La soirée était froide et humide. Il paraît que cela contrarie les esprits, car nous étions depuis une heure assis devant la table, une grande table de salle à manger, à roulettes cependant, les mains appliquées à plat sur le bois nu, et rien ne bougeait encore. De temps en temps, on entendait un craquement, et vous devez savoir qu'une table craque toujours quelques instants avant de se mettre en mouvement. Mais, vérification faite, le bruit provenait d'une chaise peu solide ou d'un coup donné par l'un des spirites à l'un des pieds de la table.

Les dames et les jeunes filles, toujours plus portées que les hommes à croire au surnaturel, sont généralement en majorité dans ces sortes de réunions spirites. Ce soir-là, elles étaient nombreuses, et, ma foi, fort jolies. Étaient-elles également spirituelles?

Quand on fait tourner une table, il faut être muet. Les esprits ne parlent pas quand les autres parlent.

Au début, on avait été attentif, ces sortes d'expériences produisant toujours sur l'imagination une impression superstitieuse. Au bout d'un quart d'heure, quelques-uns s'étaient lassés et avaient voulu « blaguer » la table. Mais les spirites convaincus avaient impérieusement commandé le silence et le respect.

— Il faut prier, dit l'un d'eux, un grand vieillard à la barbe blanche et au regard austère. Les esprits ne viennent volontiers qu'à cette condition.

Je ne sais si l'on pria, mais les esprits ne vinrent pas davantage. Une demi-heure après, pendant laquelle on entendait le tic-tac monotone de la pendule, un spirite eut la malencontreuse idée de bâiller. Ce fut le commencement de la débâcle, car rien n'est communicatif comme le bâillement, surtout dans ces occasions. Chacun bâilla à son tour. Les esprits ne venaient toujours pas. Il est probable qu'ils s'étaient endormis depuis longtemps sous la table.

Enfin, de guerre lasse, nous rompîmes tous le silence à la fois.

— Faisons la chaîne, dit l'un des assistants.

La proposition fut acceptée avec enthousiasme. Quand on a près de soi la main d'une jolie voisine, on attend avec moins d'impatience l'arrivée des esprits.

Faire la chaîne, cela signifie que les mains, toujours posées à plat sur la table, ne restent pas isolées, mais forment une chaîne continue par le contact des doigts extrêmes de chaque main. Certains prétendent que le fluide circule plus facilement, car les spirites, moins avancés que les physiciens, croient encore aux fluides.

Nous formions la chaîne depuis un grand quart d'heure au moins, quand mon voisin de droite s'écria :

— Elle tourne!

— Vous vous trompez, dit l'un de mes vis-à-vis, elle n'a pas bougé.

— J'affirme qu'elle tourne, reprit mon entêté voisin.

— C'est vrai, je la sens remuer! s'écria une autre personne.

— Elle ne tourne pas, dit un quatrième.

— Elle tourne, affirma un cinquième.

Et nous voilà tous, nous écriant : — Elle tourne, elle ne tourne pas.

Le grand vieillard, spirite convaincu, était navré.

— Silence, commanda-t-il. Si les esprits sont venus, ils sont repartis à cause de votre tapage.

Le silence se rétablit peu à peu. Dix minutes s'étaient à peine écoulées que la table sembla vouloir se soulever du côté opposé au mien.

Cette fois, il n'y avait plus à douter. Oui, la table se soulevait.

— Attention, elle va parler, dit un des assistants.

Comptons le nombre de coups. — Table, veux-tu parler ce soir, oui ou non? ajouta-t-il d'une voix forte et d'un air de commandement.

A peine achevait-il ces mots, que la table retomba tout à coup de tout son poids.

— A, dîmes-nous tous en chœur.

La table se souleva doucement de nouveau et retomba.

— B.

Elle continua ainsi jusqu'à la dernière lettre de l'alphabet.

— Z, nous écriâmes-nous; c'est la première lettre du mot.

— Et la dernière de l'alphabet, fis-je remarquer. Quel est le mot qui peut bien commencer par un Z?

— C'est Zélie, répondit un des assistants; c'est le nom de ma cousine, morte l'année dernière.

— C'est aussi celui de ma concierge, dit un autre; elle est peut-être morte.

— Silence, s'écria le grand vieillard, spirite convaincu. Vous allez le savoir, car voici la seconde lettre qui commence.

En effet, la table se soulevait encore. Elle frappa cette fois jusqu'à la lettre U.

— ZU! criâmes-nous.

— Ça doit être Jupiter, dit un loustic.

— Mais non, puisque ça commence par un Z, fit un fort en orthographe.

— Silence, glapit encore une fois le grand vieillard, de plus en plus convaincu.

La table se souleva pour dicter la troisième lettre.

A, B, C.... S, T. Elle s'arrêta définitivement à la lettre T.

— C'est ZUT! m'écriai-je, en riant et en me levant de table.

Tous les spirites étaient atterrés.

L'esprit qui était dans la table s'était moqué d'eux. Je crus cependant surprendre quelques regards malins, semblant dire :

— C'est bien fait, vous l'avez bien mérité.

Mon exemple fut imité : on se leva. Les dames allèrent se chauffer en cercle autour du feu, tandis que les hommes causaient entre eux en petits groupes.

— Notre mésaventure, c'est à M. Ranbel que nous la devons, dit tout à coup la maîtresse de la maison, d'un air moitié sérieux, moitié riant, en se retournant du côté du groupe où je me trouvais.

— De moi! madame, et pourquoi? m'écriai-je.

— Parce que vous êtes un sceptique et que vous ne voulez pas croire aux esprits. Nous ferons tant, nous vous montrerons tant de choses extraordinaires que vous serez bien obligé d'y croire, à la fin.

— En tout cas, madame, répondis-je, les esprits devront être plus complaisants et surtout plus polis que ce soir.

Eh! bien, je dois maintenant l'avouer, l'auteur de la plaisanterie, c'était moi. Voici comment : j'avais remarqué que la table obéissait à une légère pression quand j'appuyais dessus. Soulevée par l'effort inconscient des personnes sur le même rang que moi, il me suffisait de donner une petite impulsion pour diriger ce mouvement involontaire. C'est précisément ce que j'avais fait.

Je n'eus garde de divulguer le secret ni à la maîtresse de la maison, ni à personne. On m'en aurait gardé rancune et l'on se serait abstenu de m'inviter aux réunions spirites.

Pour terminer la soirée, l'on prit le thé. Puis, on se donna rendez-vous pour le même jour de la semaine suivante et l'on se sépara.

Dans la rue, je fis route un moment avec mon voisin de gauche à la table tournante. Je ne le connaissais pas et je l'avais vu pour la première fois à cette soirée. Les expériences terminées, nous avions eu l'occasion de causer ensemble. C'était un homme d'une quarantaine d'années, d'une conversation agréable, qui avait beaucoup voyagé, affirmait-il. Comme il demeurait dans mon quartier, nous avions décidé de passer les ponts ensemble pour gagner la rive gauche.

— Que pensez-vous de cette séance de spiritisme? me demanda-t-il.

— Mais, répondis-je, c'est un fiasco.

— C'est presque toujours ainsi, dit-il. Les expériences de spiritisme, pour réussir, demandent plus de calme et de sérieux.

— Seriez-vous véritablement spirite?

— Non, monsieur; cependant, il y a des phénomènes bizarres, extraordinaires, que la science ne peut expliquer et que les ignorants attribuent au spiritisme, doctrine vague, plutôt religieuse que scientifique.

— Je ne connais aucun de ces phénomènes, lui dis-je. Je ne deviendrai spirite convaincu que le jour où je serai témoin de l'un d'eux.

— Vous n'avez qu'à venir chez moi.

— Volontiers, répondis-je.

Nous échangeâmes nos cartes, et nous nous séparâmes, après nous être donné rendez-vous pour le lendemain matin.

(*à suivre.*) BLEUNARD.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

CHARLES DARWIN [1]

SUITE ET FIN [2]

En 1871 se place la publication de la *Descendance de l'Homme*, où Darwin s'attache à établir l'origine de l'homme d'après les principes de l'évolution et de la sélection; l'accueil qui lui est fait a beaucoup perdu de cette acrimonie qui salua l'apparition de l'*Origine des Espèces*. C'est en 1871 aussi qu'est publiée l'*Expression des Émotions*. D autres œuvres suivent bientôt : la *Fertilisation des Orchidées*, la *Fécondation croisée et directe*, les *Plantes grimpantes*, la *Faculté du mouvement chez les plantes*, etc. En 1875 Darwin

(1) *Charles Darwin*, par H. de Varigny (Paris, 1 vol. in-12, Hachette, éditeur).

(2) Voir les nos 79 et 80.

est appelé devant la commission sur la vivisection, pour donner son avis. Sur ce point, il est très catégorique. Darwin, l'homme au cœur tendre par excellence, que l'esclavage humain a douloureusement impressionné au Brésil, qui ne maltraite jamais un animal, et dont les idées zoophiles sont si bien connues dans les environs de Down que les cochers osent à peine fouetter leurs chevaux, dans la crainte d'une verte semonce, Darwin, écrivant à Ray Lankester, dit : « Vous me demandez mon opinion sur la vivisection. Je suis tout à fait d'accord avec vous, et je la trouve justifiable quand il s'agit de recherches physiologiques véritables, mais non quand il s'agit d'une simple curiosité, à mon avis détestable et condamnable. C'est un sujet qui me rend malade d'horreur, et je n'en parlerai plus, sans quoi je ne pourrai fermer l'œil de la nuit.. »



Résidence de Charles Darwin, a Down (1).

En 1878, l'Académie des sciences de France appela Darwin dans la section de botanique. Il y avait eu, en 1872, pour le faire élire une tentative, dont M. de Quatrefages, l'honoré naturaliste, avait pris l'initiative, semble-t-il; mais cette tentative n'aboutit point. L'élection se fit en 1878; il eut 26 voix sur 39 (dont sept bulletins blancs); il écrivit à Asa Gray, élu en même temps que lui : « C'est une assez bonne plaisanterie que j'aie été nommé dans la section de botanique, étant donné que mes connaissances me permettent tout juste de savoir que la marguerite est une composée, et le pois une légumineuse. » La même année, l'Académie des sciences de Berlin lui ouvrit ses portes, et en 1879 celle de Turin lui décerna un prix de 12,000 francs, sur lequel il préleva immédiatement une somme pour en faire don à Dohrn pour sa station zoologique de Naples, qui a rendu tant de services à la science. Les honneurs ne lui faisaient point oublier ses amis, car c'est à cette époque qu'il réussit à faire allouer à Wallace, son ami et rival, une pension gouvernementale.

« Nous n'insisterons pas plus longuement, dit M. de Varigny, sur cette période de la vie de Darwin : tout son intérêt réside dans les œuvres qu'il publia, œuvres touchant surtout à la botanique, et dont nous ne pouvons entreprendre ici le résumé. Il est cependant un point qu'il nous sera permis d'effleurer en passant : c'est la question des idées religieuses du grand naturaliste. Pour la grande majorité de ceux qui en parlent sans l'avoir lu, — et le nombre en est grand, — Darwin est « un athée qui fait descendre l'homme du singe ». Athée, Darwin ne l'est pas : il n'est pas chrétien, mais il n'est pas athée. Sur ce point, son autobiographie et ses lettres sont formelles. Pendant son enfance et sa jeunesse, à l'époque du voyage, Darwin était un croyant sincère, acceptant tous les dogmes de l'Église d'Angleterre. C'est de 1836 à 1839 que Darwin a le plus réfléchi aux questions religieuses, et c'est de cette époque que date la modification de ses idées. De chrétien il devint déiste : il sentait la nécessité d'un créateur, étant donnée la création; d'un législateur, en considérant les lois grandioses qu'il déchiffrait; mais il ne croyait pas à une intervention occasionnelle de ce législateur, et estimait que les lois suivent toujours leur cours, sans intervention de celui qui les a formulées dès le début. Il revient souvent sur ce point, et pense que la mort d'un être particulier n'est pas plus *nécessaire*, à un moment donné, que la variation d'un individu ou la création d'une espèce nouvelle n'est spécialement *voulue*.

(1) Cette gravure est extraite de la biographie de *Charles Darwin*, par H. de Varigny (librairie Hachette).

« Darwin est mort le 19 avril 1882, d'une maladie de cœur. Dans le dernier mois de sa vie, il se plaignait d'une faiblesse assez grande et de troubles du côté du cœur, troubles se manifestant par des éblouissements et des vertiges. Il vit la mort venir et ne la craignit point, et expira au milieu des siens. Sur la proposition de divers membres du Parlement, il fut inhumé à l'abbaye de Westminster, entouré de ses pairs et de ses disciples, sir John Lubbock, Hooker, Huxley, le duc d'Argyll, Wallace. Il repose non loin de Newton, et c'est un honneur pour cette sépulture royale qu'elle ait été ouverte à ces rois de la pensée. Les œuvres de Darwin ont suscité des orages formidables, et l'apaisement est encore loin de régner dans le monde des naturalistes et des philosophes. Quelle que puisse être la durée de ces œuvres, quelle qu'en doive être la fortune, il est du moins un point sur lequel tous devront être d'accord, surtout quands ils auront lu la correspondance de l'illustre savant, c'est la bonne foi, la sincérité profonde de Darwin. Elle éclate à chaque phrase avec une candeur inaltérable. Si l'on joint à cela le charme, la cordialité, qui sont si profondément empreints dans le caractère de Darwin, on comprendra qu'il soit peu de lectures aussi attachantes, et que véritablement, comme nous le disions, l'affection et la sympathie le disputent à l'admiration. C'est un éloge rare, que peu parmi les grands ont su mériter. »

L'ouvrage de M. H. de Varigny n'est pas seulement biographique. Plusieurs chapitres sont consacrés à l'étude analytique et critique des ouvrages de Darwin, et l'on ne peut trouver qu'un grand charme dans la lecture de ces pages écrites à la mémoire d'un grand savant par un de ses admirateurs.

FIN

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 mai 1889

Un membre de la section de géométrie, M. Alphen, est mort le 21 mai, à l'âge de quarante-cinq ans. Il y a un peu plus de deux ans qu'il avait été élu en remplacement de M. Bouquet. M. Alphen était chef d'escadron d'artillerie, et donna sa démission pour se livrer entièrement à la science.

Une autre perte est celle de M. Gaston Planté, célèbre physicien, auquel on doit l'invention des accumulateurs d'électricité. N'ayant d'autre ambition que celle des recherches scientifiques, ce savant, aussi doux que modeste, put vivre dans l'indépendance, sa position de fortune le lui permettant. Les travaux de G. Planté sont tellement remarquables que son nom restera inscrit à côté de ceux des plus grands électriciens. Il n'était âgé que de cinquante-cinq ans.

— *Une élection.* Par suite de la nomination de M. Berthelot comme secrétaire perpétuel, un fauteuil était vacant dans la section de physique. M. Henri Becquerel a été élu par 45 voix sur 59 votants.

— *Carte océanique.* Les sondages exécutés par le *Talisman* et le *Travailleur*, lors des explorations dirigées par M. Alph. Milne-Edwards, ont été l'occasion d'une superbe carte bathymétrique de l'océan Atlantique. Cette carte constate l'existence d'une immense fosse, allant de la Méditerranée à la grande dépression qui existe dans la partie moyenne de l'Océan.

— *Taches solaires.* D'après le relevé trimestriel des phénomènes solaires, fait par M. Tacchini, il faut s'attendre à un minimum de taches dans le courant de l'année 1889.

— *Cas de dimorphisme.* Les sulfates alcalins ou terreux n'ont, jusqu'ici, présenté aucun cas de dimorphisme. C'est pourquoi la découverte annoncée par M. des Cloizeaux est à noter : il s'agit d'un sulfate de baryte présentant la forme cristalline du feldspath andésite. C'est le première fois qu'une pareille constatation est faite.

— *Dégâts produits sur les épis de maïs* par un insecte hémiptère. Les épis du maïs, céréale très nutritive, sont attaqués pendant leur formation et avant la maturité des graines par plusieurs insectes. M. Alexandre Laboulbène appelle l'attention sur l'un d'eux, dont les ravages peuvent dépasser la moitié de la récolte. Ces ravages sont causés par un insecte hémiptère, dont les premiers spécimens reçus proviennent des Landes; ils étaient à l'état de larve. Ces insectes nuisibles ont une longueur de 7 à 8 millimètres, les plus gros atteignent 11 à 12 millimètres. La forme de leur corps est ovale; couleur jaune verdâtre sur l'abdomen et vert jaunâtre bronzé sur la tête, etc. Les dégâts causés par la *pentatoma viridula*, larve, nymphe ou insecte parfait, sont facilement appréciables sur les épis mûrs, dont la forme est modifiée. Ces insectes percent l'enveloppe de l'épi et absorbent le contenu des grains de maïs qui alors s'atrophient. L'épi du côté piqué est dépourvu de toutes les graines et reste desséché. Plusieurs pensent que l'insecte viendrait sur le maïs après avoir été sur le blé.

Une indication est à rapprocher de ces faits : c'est la mention d'un insecte ravageur des cultures de maïs et de blé aux environs de Murcie en Espagne. C'est une mouche, nommée *paulina*, de couleur blanche légèrement rayée de noir sur les ailes et sur le dos, plus grosse, mais assez semblable à la punaise. L'insecte, comme les sauterelles d'Égypte, arriverait par nuées; il s'abat sur un champ et s'attache à l'épi qu'il pique et sur lequel il répand une liqueur infecte qui dessèche la tige et réduit le grain en une pâte semblable à de l'amidon. On assure que, employé en pain, l'usage en serait mortel. La *paulina*, qu'aucun entomologiste n'a encore décrite, a paru dans la Huerta de Lorca, où elle a fait de grands ravages; maintenant elle a pénétré dans celle de Murcie.

— *Maladie du peuplier pyramidal.* Cette maladie a été étudiée par M. Prillieux, dans une propriété qu'il possède dans le département de Loir-et-Cher. Le caractère principal de ce mal est la mort précoce de l'extrémité des jeunes pousses, qui commencent à se développer au printemps; elles se courbent en crosse, noircissent, meurent et se dessèchent. Des

pousses latérales prennent un développement anticipé, mais l'arbre se couvre de bois mort et sa végétation reste languissante. La cause de cette maladie est la sphériacée.

Dans la première quinzaine de mai, en Loir-et-Cher, on voit, sur les peupliers malades, les jeunes feuilles, celles surtout situées au voisinage des extrémités de pousses tuées l'année précédente et chargées à ce moment de périthèces mûrs du *didymosphæria populina*, noircir par places et se dessécher en se ratatinant. L'altération porte sur une partie plus ou moins étendue des jeunes feuilles, surtout sur leur extrémité et sur leurs bords. Vers le 15 mai, les places desséchées et noirâtres sont couvertes d'une sorte de fleur d'aspect pulvérulent, de couleur jaune clair, devenant peu à peu d'un brun olive foncé tout en s'épaississant. Sous le microscope, cette poussière se montre formée par des conidies fusiformes, portées par de très courtes basides. Cette maladie n'est pas d'une autre nature que celle des jeunes pousses.

— *Le sulfate de soude dans l'air.* Les phénomènes de sursaturation étudiés par M. Gernez ont montré que presque tous les corps exposés à l'air, ainsi que les poussières atmosphériques, renferment du sulfate de soude. En parcourant, l'hiver dernier, les salles de l'établissement thermal de Royat, près de Clermont-Ferrand, M. Parmentier a été frappé de la présence, sur certaines portions des murs, de magnifiques cristallisations, semblables de loin à des toiles d'araignée, en filaments très longs, très légers, que le moindre souffle fait envoler. Ces cristallisations atteignent des longueurs considérables, quelquefois 2 décimètres, et ont même ténuité sur toute leur longueur. Elles sont constituées par du sulfate de soude presque chimiquement pur.

On reproduit artificiellement cette cristallisation, en mettant entre deux assiettes de porcelaine dégourdie un gâteau formé avec du sulfate de chaux et une dissolution de carbonate de soude. Au bout de quelques jours, on voit les mêmes efflorescences légères se produire. Leur composition correspond exactement à celle du sulfate de soude chimiquement pur à dix molécules d'eau. Dans un endroit humide, ces assiettes subissent le même effet. Dans un endroit sec, les cristaux se déshydratent. La présence de ce sel dans l'atmosphère tient à ce que l'influence des corps humides et poreux formant la croûte terrestre le fait cristalliser en filaments très ténus qu'un léger souffle emporte et répand sur tous les corps.

Quand on fait cristalliser le sulfate de soude entre des assiettes de porcelaine dégourdie, à l'air libre ou humide, et qu'on reproduit par des arrosages deux ou trois fois ces cristallisations, les assiettes tombent en poussière. Le même fait s'observe sur des pierres très dures; au bout de quelques années, ces pierres tombent en menus fragments. La cristallisation du sulfate de soude, et peut-être d'autres sels analogues, en présence de roches poreuses et difficilement attaquables par les eaux, doit entrer en ligne de compte dans l'explication du délitement des roches.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

L'heure universelle et la télégraphie. — M. Tondini, qui s'occupe de cette question dans la *Nouvelle Revue*, s'adresse aux représentants des diverses puissances qui ont bien voulu l'encourager dans ses efforts en faveur de l'unification dans la mesure du temps; il les prie d'intéresser les gouvernements qu'ils représentent à hâter, profitant au besoin de quelqu'un des nombreux congrès internationaux qui vont avoir lieu cette année à Paris — soit l'accord sur le méridien initial, soit l'application de l'heure universelle, conjointement avec la locale, à la télégraphie et à la téléphonie internationales.

L'urgence de cette application s'impose non seulement par le progrès des sciences qui tend à unifier toutes les mesures, mais encore et surtout pour des raisons d'un ordre purement pratique.

Quand, d'ici peu, on pourra correspondre téléphoniquement avec des pays même fort éloignés, qui ne voudra être garanti, moyennant les facilités que va introduire dans les calculs du temps l'usage de l'heure d'un seul méridien, contre la possibilité d'appeler au téléphone un ami ou un correspondant à des heures incongrues, voire même au beau milieu de la nuit, faute de savoir calculer exactement la différence d'heure entre les diverses localités?

Sur quel méridien régler cette heure universelle? M. Tondini, d'accord avec l'Académie des sciences de Bologne à laquelle il appartient, propose au choix des savants le méridien de Jérusalem.

Nul choix n'a paru meilleur à l'Académie de Bologne que celui de Jérusalem, au centre des trois continents de l'ancien monde et sur la grande route commerciale qui, d'ici peu, unira l'Europe et l'Afrique septentrionale avec l'Asie. Ce choix serait aussi une concession au sentiment religieux des populations orthodoxes pour l'abandon du calendrier Julien, en même temps qu'il leur offrirait cet avantage que la différence de date ramenée par le calendrier universel dans les usages scientifiques et les relations internationales — serait pour elles presque imperceptible. A ces raisons s'ajoute ce double argument que le calendrier israélite actuel, réformé au XIVe siècle par Rabbi Hillel Hanassi, est basé, pour sa nouvelle lune (*moled*) initiale, et conséquemment pour toutes ses lunaisons, sur le méridien de Jérusalem et que ce méridien a déjà été, de fait, *méridien initial universel*, du moins pour toute la chrétienté. Pendant tout le moyen âge, en effet, Jérusalem était considéré comme le *centre de la terre*, et dès qu'on introduisit dans la cartographie l'usage des méridiens on le trouve placé sur le méridien central, correspondant à notre méridien initial d'où partent les longitudes Est ou Ouest. C'est là, si je ne me trompe, un droit historique et qui peut clore toute contestation.

Ce n'est pas un intérêt de religion qui a déterminé ce choix. Le méridien de Jérusalem a le rare mérite de concilier les exigences scientifiques avec les convenances internationales. L'année 1889 verra-t-elle, avant de finir, l'accord sur le méridien initial, l'application de l'heure universelle conjointement avec l'heure locale à la télégraphie? Souhaitons-le, car une œuvre vraiment utile aurait été accomplie.

Les lapins en Australie. — La commission nommée pour examiner la méthode de M. Pasteur, relative à la destruction des lapins, a publié son rapport.

De ce document, il ressort que, tandis que le choléra

s poules est mortel pour les lapins auxquels on a inoculé le virus ou que l'on a nourris d'aliments infectés, ne se propage pas aisément d'animal à animal.

Un nouveau régulateur a gaz. — Ce nouvel appareil, inventé par M. George Rothnie, sert à régler le débit d'une source gazeuse ou liquide, et, par conséquent, à régulariser la chaleur des serres, bureaux ou appartements chauffés par ce moyen. La figure 1 montre le principe de l'appareil; il se compose d'un thermomètre formé d'une ampoule *b*, contenant de l'air ou un autre fluide se dilatant par la chaleur.

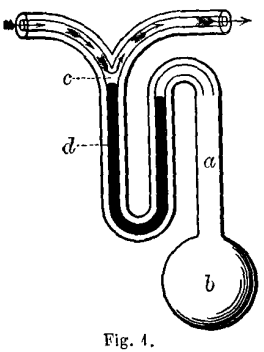


Fig. 1.

Le tube *a* est deux fois recourbé et contient du mercure, *d*; quand l'air, contenu en *ab*, se dilate, le mercure monte dans le tube, vient fermer incomplètement la courbure *c*, et modère ainsi le passage du gaz ou du liquide qui se rendait dans le poêle ou vers le brûleur. De cette manière, les pièces sont toujours maintenues à la même température.

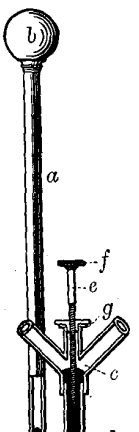


Fig. 2.

Dans la figure 2, nous voyons une autre forme de l'appareil qui permet de régler d'avance la température qu'on veut maintenir dans l'appartement. Comme plus haut, nous trouvons un thermomètre *ab*, du mercure *d*, et en *c* le tube recourbé par lequel passe le gaz. Une vis *ef* pénètre dans le tube à travers une boîte à étoupe *g*; on peut à la main l'enfoncer plus ou moins profondément dans le mercure, *d*, élevant ou abaissant ainsi son niveau, régularisant ainsi le passage du gaz.

Ce régulateur a donné de très bons résultats, son maniement est très simple, comme on a pu s'en rendre compte. Le tube doit être en verre ou en quelque métal, qui, comme le fer, ne soit pas attaqué par le mercure.

Le legs Chevreul. — La bibliothèque de Chevreul se compose de 10,000 volumes et de 6 à 800 manuscrits. Ce sont des ouvrages d'alchimie, de chimie, de physique, de minéralogie et d'histoire des sciences. La collection de chimie, surtout, est remarquable. Chevreul avait des relations avec tous les centres scientifiques d'Europe et d'Amérique, et il ne se publiait guère d'ouvrage qui ne lui fût offert. Et il en achetait très peu.

Les manuscrits dont hérite le Muséum sont ceux de tous les ouvrages qu'il a publiés, ses notes, ses plans et les formes successives qu'il avait données à ses travaux avant leur publication définitive. Il s'y trouve aussi les rapports dont il avait été chargé par les multiples commissions dont il a fait partie, ses correspondances avec les nombreuses Sociétés savantes auxquelles il appartenait, ses mémoires scientifiques, etc.

Tout cela est classé méthodiquement, par liasses, dans des chemises de différentes couleurs.

Un violent cyclone. — Un cyclone des plus violents s'est abattu sur les États de l'Est depuis le Maryland jusqu'au Connecticut. A Williamsport (Pensylvanie centrale), le toit d'un cirque s'est effondré. Plusieurs artistes ont été blessés.

A Point-Rocks (Maryland), vingt-cinq ouvriers ont été jetés en bas du pont du chemin de fer. Plusieurs ont été tués.

Dans la partie basse de l'État de New-York, les effets du cyclone se sont également fait sentir.

Le ciel était couvert de nuages et une poussière aveuglante entravait grandement le travail.

A Newhaven (Connecticut), un édifice s'est effondré. Dix personnes ont été ensevelies sous les décombres; une d'elles a été tuée.

L'orage a causé partout de grands dégâts.

Le plus grand navire du globe. — L'*Australien*, le plus grand navire du globe, sortant des chantiers de la Compagnie des Messageries maritimes, a été récemment lancé à La Ciotat.

Ce paquebot, qui mesure 152 mètres de longueur, est le premier type de la série des steamers postaux grande vitesse pour l'Australie. Les aménagements diffèrent des précédents modèles : la machine développe une force de six mille six cents chevaux, fournissant une vitesse de dix-huit nœuds.

Cinq cents lampes électriques, des sonneries et le téléphone complètent sa superbe installation. Il porte au flanc un canot à vapeur à coque d'acier insubmersible.

L'armement complet coûtera six millions.

Correspondance.

M. Mad. — Veuillez relire attentivement l'article; le bain que nous indiquons n'est fait que pour préparer les objets à métalliser à recevoir le dépôt électrolytique.

M. A. B. — 1° Oui. 2° Non.

M. Forget; M. Delvincourt. — Tous nos remerciements, mais nous sommes surchargés d'articles.

N° 1789. — Nous ne pourrons insérer votre article; regrets.

M. A. De Witte, *à Gand*. — Certainement.

M. H. C., *à Bruxelles*. — Écrivez à la librairie Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.

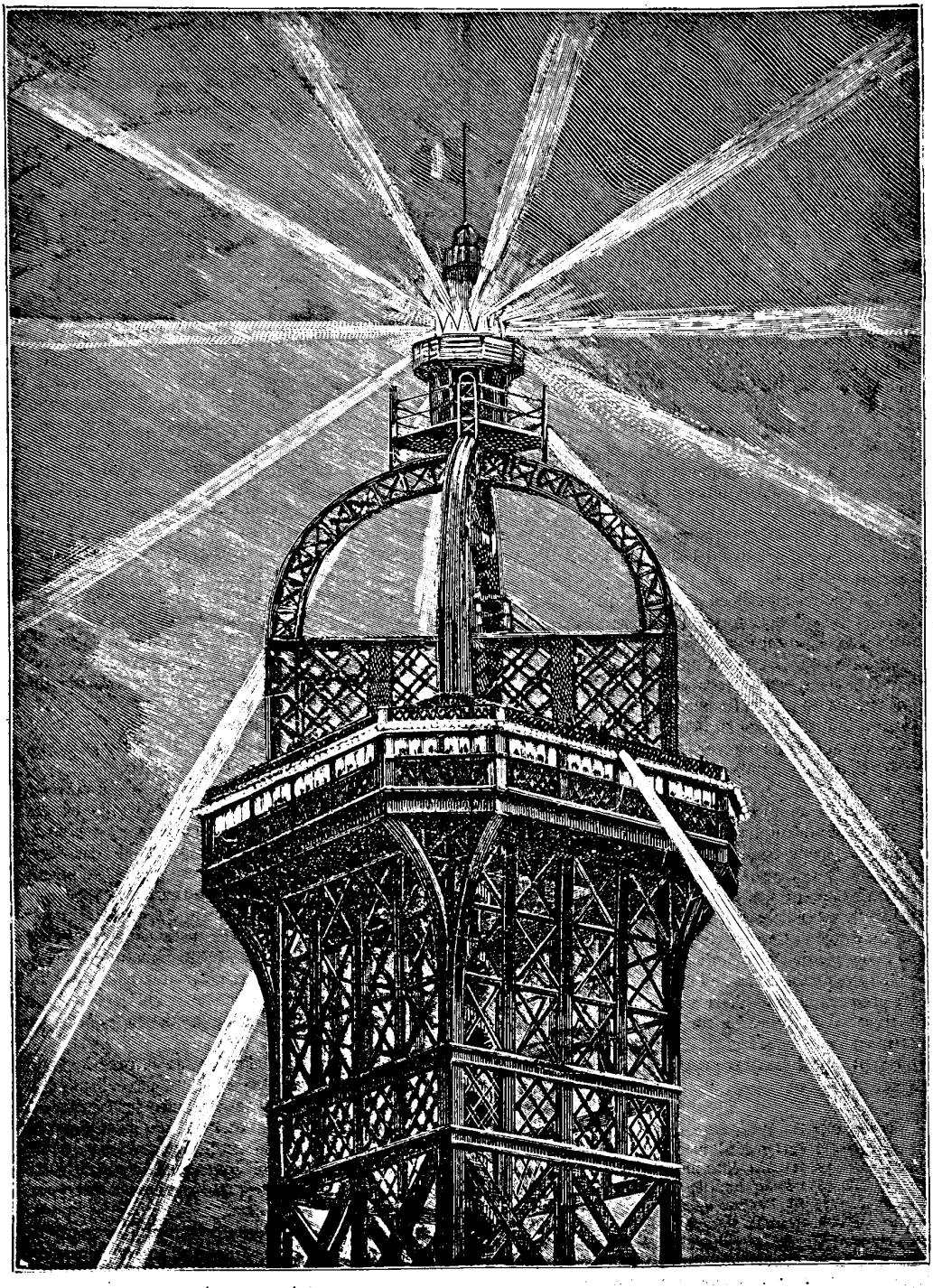
M. A. Roche. — 1° On ne le trouve plus. 2° Écrivez à la Société Edison, à l'Exposition.

Un Lecteur assidu, *à Paris*. — Nous n'avons pas eu connaissance du fait que vous nous signalez; en tout cas, les deux espèces de scorpions qui existent en France vivent dans le Midi.

M. Antonin Alary, hameau des Goys, *à Saint-Saturnin-sur-Apt* (Vaucluse). — 1° Expédié. 2° Merci, ce livre ne peut nous être d'aucune utilité. 3° Lisez attentivement le journal et vous verrez que notre série d'articles sur l'Exposition ne fait que commencer. 4° Nous ne pouvons insérer. 5° Expédié. 6° Nous ne connaissons pas la valeur commerciale des timbres-poste.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.



Le phare électrique de la tour Eiffel (p. 50, col. 1).

L'EXPOSITION UNIVERSELLE

LE PHARE ÉLECTRIQUE

DE LA TOUR EIFFEL

Le phare électrique installé dans la rotonde aménagée au sommet de la tour Eiffel est pareil aux plus puissants des phares qui ont été installés sur les côtes de France. La lampe électrique placée au centre a une force de 100 ampères. Une particularité, légitime par le but patriotique de l'Exposition, la signale toutefois à l'attention du public. Elle porte trois lentilles colorées en bleu, blanc et rouge, de sorte que les couleurs nationales font lentement le tour de la coupole. Lorsqu'on se trouve dans l'enceinte même de l'Exposition, il est absolument impossible de voir distinctement le phare; il faut en être éloigné d'une distance de 1,500 mètres, par exemple des Champs-Élysées, de la place de la Concorde, des Invalides, pour bien l'apercevoir. Portant à 97 kilomètres, et par conséquent visible de très loin, lorsque le temps est favorable, ce phare permet de déterminer les lois de la réfraction atmosphérique.

Sa partie tournante est mise en rotation par un courant accessoire venant du bas de la tour, comme le courant principal.

On a également mis en place deux projecteurs électriques, qui, de la tour, promènent sur Paris de puissants rayons lumineux. Ces projecteurs n'ont pas moins, chacun, de 90 centimètres de diamètre. Placés à 290 mètres, près des appartements de M. Eiffel, au-dessous du phare, ils portent, par les temps clairs, jusqu'à la distance de 10,000 mètres environ. Ils sont identiques à ceux en service sur les cuirassés de notre flotte. Leur puissance lumineuse égale celle de 10,000 becs Carcel, et l'intensité totale de leur rayon lumineux équivaut à environ 8,000,000 de carcels.

En concentrant les deux faisceaux sur un même objet, on peut donc atteindre à une intensité de 16,000,000 de carcels.

Ces projecteurs, à la demande de M. Janssen, ont été dirigés sur l'observatoire de Meudon. Nous avons déjà signalé cette expérience dans le compte rendu de la séance de l'Académie des sciences du 20 mai.

Les fils conducteurs de l'électricité qui doit éclairer les projecteurs et le phare sont aménagés dans l'armature de la tour. La force de 500 chevaux nécessaire au moteur est installée dans la base de la pile 3, où sont déjà logés les appareils hydrauliques de la tour.

ENCRE D'OR. — Pour faire une belle encre d'or, on prend parties égales d'iodure de potassium et d'acétate de plomb; on les met dans un filtre et on verse dessus vingt fois plus d'eau distillée chaude. Quand le liquide filtré se refroidit, l'iodure de plomb se sépare en lames d'or que l'on recueille jusqu'à ce qu'il n'y ait plus trace de chaleur. On les lave ensuite sur un filtre et, pour faire de l'encre d'or, on les mélange intimement avec un peu de mucilage. Il faut toujours bien remuer ou secouer le mélange avant de s'en servir.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LE PALAIS DES MACHINES

SUITE ET FIN (1)

Si le Palais des Machines excite aujourd'hui avec raison la curiosité générale, la période de construction a attiré avec non moins d'empressement l'attention des ingénieurs. Ce fut un événement quand on parla pour la première fois d'élever des fermes de 115 mètres de portée, de 196 tonnes, à une hauteur de 45 mètres. L'édification de ce vaisseau incomparable appartient à l'histoire de l'art de l'ingénieur; il convient d'en rappeler, au moins très sommairement, les principales phases.

Les fondations du Palais des Machines, commencées seulement le 5 juillet 1887, furent achevées le 21 décembre de la même année; ces fondations comportaient deux rangs de 20 grandes piles de maçonnerie destinées à supporter les pieds-droits des 20 fermes de 115 mètres, et une série de points d'appui pour les piliers des tribunes. Le Palais n'a aucune cave. Les 40 piles sont des blocs de maçonnerie de meulière complètement isolés et distants les uns des autres, comme les fermes, de $21^{m},50$ d'axe en axe, sauf pour les travées centrales et extrêmes un peu plus écartées. Chacune des piles recevant le sabot de fonte d'un pied de ferme devait pouvoir résister à une charge verticale de 412,000 kilogrammes et à une poussée horizontale de 115,000 kilogrammes. L'architecte était obligé, pour satisfaire à de pareilles conditions, de n'employer que des matériaux de premier choix. On s'est uniquement servi de ciment de Portland et du même ciment mêlé à deux tiers de sable pour hourder la meulière et couler le béton.

Il a fallu surtout se préoccuper de la résistance du sol, car le Champ-de-Mars est un des terrains les plus bouleversés que l'on puisse rencontrer; depuis un siècle, il a vu toutes les grandes fêtes et les Expositions; on y trouve encore des fragments de mur de soutènement du fossé qui l'entourait en 1789, et les fondations, les restes des galeries d'égout de l'Exposition de 1878; en outre, dans la zone qui borde l'École militaire on avait établi, en 1878, toute une exploitation de couche de sable, une véritable carrière. Aussi a-t-on dû opérer suivant des types différents les fondations des 20 piles en raison même de la nature du sol.

Lorsque la couche d'alluvion avait une épaisseur supérieure à 3 mètres, on fonda la pile à l'aide d'un massif rectangulaire de maçonnerie de 7 mètres de long sur $3^{m},50$ de large et $3^{m},70$ de haut reposant sur un plateau de béton de 50 centimètres d'épaisseur débordant le massif de 2 centimèrres au pourtour; 25 piles sur 40 ont été ainsi assez facilement construites.

Lorsque la couche de gravier n'avait plus que $1^{m},50$ ou plus, on augmentait l'empâtement et l'épaisseur du béton. Dans ce cas, on a donné au plateau de

(1) Voir le nº 81.

béton de ciment de Portland 11m,20 sur 6m,50 et 1m,80 d'épaisseur; au-dessus, on éleva une assise de maçonnerie d'épaisseur variable selon le terrain; au-dessus encore la pile proprement dite de 7 mètres de long sur 3m,50 de large et 3m,32 de hauteur. C'est à l'intérieur de ces massifs supérieurs dans une gaine en fonte que furent fixés les six gros boulons de la plaque de fonte du pied des fermes. Il n'existe que 5 piles de ce type; elles se trouvent du côté de la façade qui regarde la Seine.

Enfin lorsque la couche de gravier par suite des remaniements du sol était réduite à 0m,50, on fut forcé de fonder sur pilotis. Après le sable superficiel, on rencontre au Champ-de-Mars un banc de glaise de 7 mètres d'épaisseur, une couche de sable de 1m,50, un autre banc de glaise de 8 mètres, un banc de marne de 19 mètres reposant sur la craie. On dut enfoncer en quinconce 28 pieux de 33 centimètres de diamètre et de 9 à 14 mètres de longueur (1). Selon les cas, ces pieux battus à satiété à l'aide d'une sonnette à vapeur du système Lacour s'arrêtèrent dans la couche de sable quartzeux servant de support à la couche de glaise de 7 mètres. Sur les pieux recépés au même niveau, on établit le plateau de ciment, l'assise intermédiaire et la pile proprement dite avec les dimensions adoptées pour piles du type n° 2. La résistance demandée au sol ne dépassait pas 2 kilogr. par centimètre carré, elle atteignait 3 kilogr. pour les autres piles. On a établi 10 piles de ce genre; leur construction a exigé beaucoup d'efforts et de prudence au milieu de ces terres sujettes à éboulements; elles se trouvent toutes réparties du côté de l'École militaire.



M. CONTAMIN.

Nous passons sur le travail considérable des fouilles en cuvette, des piles à pilotis, sur le battage, etc. Il a fallu extraire par fouille plus de 1,000 mètres cubes de terres; le plateau de béton cube 131 mètres; la maçonnerie proprement dite, de 120 à 130 mètres cubes, etc. Ces travaux ont été très bien conduits pour la terrasse et la maçonnerie par les entrepreneurs, MM. Manoury et Grouselle, et pour les pilotis par M. Poirier; ils ont duré six mois, de juillet au 21 décembre 1887.

La première ferme du Palais des Machines a été levée et mise en place le 20 avril 1888; le montage complet de la grande nef a été terminé dans les premiers jours de septembre de la même année; il aura fallu moins de six mois pour accomplir cette opération colossale. C'est un véritable tour de force, qui donne bonne opinion de la puissance de notre industrie. La mise en place, à de pareilles hauteurs, de masses métalliques aussi considérables soulevait un problème neuf et difficile. Il a été résolu à la fois de deux manières différentes; deux solutions pour une! et il serait difficile de dire quelle a été la meilleure.

La Compagnie de Fives-Lille ayant M. Duval pour directeur, d'une part, et de l'autre la Société des anciens établissements Cail, ayant pour directeur M. le colonel de Bange, se rendirent adjudicataires, chacune pour moitié, de la construction du Palais. La demi-nef, côté avenue de La Bourdonnais, a été élevée par la Compagnie Fives-Lille; la demi-nef, côté de Suffren, par la Société Cail.

La Compagnie Fives-Lille leva les fermes par grandes masses jusqu'à 48 tonnes; la Société Cail, au contraire, construisit par petits fragments n'excédant pas 3 tonnes.

Le premier système de montage fut combiné par M. Lintrac, ingénieur en chef. Le travail fut mené de front par piles symétriques. D'un côté et d'autre, deux équipes assemblèrent sur le sol même du plancher les pieds-droits et les arbalétriers d'une même ferme. Sur les 32,000 rivures qui réunissent les éléments constitutifs d'une ferme, 19,600 furent exécutées aux ateliers, 10,300 sur le sol, 2,100 seulement dans les échafaudages. Fives-Lille se servit de trois échafaudages : un pylône central et deux échafaudages latéraux qui se déplaçaient sur rail. Chaque montant étant prêt, pour le mettre en place, on le fit basculer sur un cylindre d'acier auxiliaire jusqu'à ce que le pied du montant vînt s'emboîter sur le tourillon; dès lors le mouvement de bascule devenait facile; on soulevait l'énorme pièce avec des palans, de façon qu'elle prît sa place normale; puis on l'assujettissait et on la calait sur l'échafaudage latéral. Les montants ainsi levés de part et d'autre, on saisit les arbalétriers au moyen de câbles et de poulies mouflés et on les éleva jusqu'à ce que la partie inférieure de l'arc fût au contact du montant et que la partie supérieure touchât au rouleau d'articulation du fal-

(1) Les pilotis sont en sapin du Jura, frettés et sabotés en fer avec pointe en fonte dure.

ıge. Les deux demi-arcs se trouvèrent alors en équilibre, soutenus d'ailleurs par les gradins à échelons u pylône central.

Les câbles de levage en chanvre se composaient de ix brins de 0m,075 de diamètre. Le poids de l'arbalérier étant de 38 tonnes, chaque câble avait été essayé 40 tonnes; il fallait, en effet, être sûr d'engins levant porter à 45 mètres une masse aussi considéable. La première ferme fut levée le 20 avril; la moyenne d'ouvriers employés sur le chantier a été le 250. Il a fallu cinquante jours pour monter les rois premières travées; puis, le personnel étant au courant, chaque travée suivante n'a plus nécessité que dix jours.

Le système Cail a été étudié par M. Barbet, ingénieur en chef. On s'est astreint, de ce côté, à faire grande économie de bois dans les échafaudages; on leur a demandé peu d'efforts, et on a pu les construire relativement légers. On a établi cinq grands pylônes solidaires pouvant se déplacer sur rails dans l'axe de la construction; un pylône central et deux sur les côtés. A la partie supérieure, ces pylônes portaient un plancher à gradins, épousant à peu près la courbure de la ferme qu'il devait supporter; au-dessous, on disposa un plancher horizontal. On éleva successivement les éléments de la ferme par petits tronçons de 3 tonnes, et l'on opéra le rivetage sur le plancher. Sur les 32,000 rivures de la ferme, 4,000 seulement furent exécutées aux ateliers, 8,000 furent faites à pied d'œuvre et 20,000 exécutées sur les échafaudages. Ces chiffres sont la contre-partie de ceux du système Fives-Lille.



M. Pierron.

Après avoir boulonné et réglé sur chaque pile de fondation les sabots en fonte et les rotules, on leva par petits fragments chaque pied-droit; les riveurs suivant les monteurs à mesure de l'avancement, et les pièces étant d'ailleurs supportées par les échafaudages et calées avec soin. Le levage s'est poursuivi ainsi, simplement et très régulièrement jusqu'au sommet.

La première ferme fut terminée le 24 mai. La moyenne d'ouvriers n'a été que de 215 pendant la marche normale du travail. Le temps employé pour les quatre premières travées a varié de treize à douze jours. Les travées suivantes ont demandé dix jours. Ces résultats sont sensiblement équivalents à ceux qu'a obtenus la Compagnie de Fives-Lille.

Quant aux bas-côtés, la construction en avait été divisée en quatre lots, échus à la Société d'Ivry, à la Société de Saint-Denis, à M. Robillard et à MM. Moissant et Cie. Les dispositifs employés, bien qu'ingénieux, n'offrent aucune particularité nouvelle à signaler.

Tel est, très en gros, le travail vraiment prodigieux qui a été accompli comme sans efforts apparents, avec une méthode et une régularité dignes d'éloges, dans cet incomparable Palais. 7,000,000 de kilogrammes de fers rivés, montés et levés en quelques mois! Après cette œuvre de Titan, il sera sans doute permis de dire que les grands arceaux de fer de la galerie des Machines sont de véritables arcs de triomphe élevés à la gloire de notre industrie nationale.

Henri de Parville.
(*Journal des Débats.*)

RECETTES UTILES

Remède contre les abcès. — Voici un vieux remède, qui est toujours excellent, un remède de bonne femme, si vous voulez, mais ce sont les plus vieux conseils qui sont les meilleurs.

On fait un cataplasme que l'on compose ainsi :

15 figues sèches.
1/2 livre de pois blancs.
1 verre de bon vinaigre.

On bat le tout ensemble et on fait légèrement chauffer. On l'applique chaud sur le mal et on le change de quatre en quatre heures.

Au bout d'une journée l'abcès est mûri et quelques heures après il est guéri.

Les limaces. — Les limaces font leur apparition en mai : elles viennent généralement dans les prés, les bois et les lieux humides, les vergers, les jardins, les fentes des rochers, les sentiers et endroits ombragés, sous les mousses, les gazons et les pierres.

Elles sortent de leur abri le soir ou le matin ou après les pluies chaudes ou bien encore lorsque le temps est couvert et humide. Très communes partout, elles sont quelquefois tellement abondantes qu'elles deviennent un fléau pour l'horticulture.

Leur nourriture est en général végétale : elles dévorent indistinctement toutes les plantes, les bourgeons des arbres, les fruits et les champignons, mais elles s'attaquent de préférence aux jeunes plantes et semis.

La bouche des limaces est armée d'une forte mâchoire d'une seule pièce, en forme de croissant, propre à entamer les différentes parties des végétaux qu'elles attaquent.

Le seul moyen de les détruire est de leur faire la chasse soir et matin et de les écraser.

Pour les éloigner des jeunes plantes et semis, rien

n'est meilleur que les écailles d'huîtres grossièrement pulvérisées; on en saupoudre les plates-bandes. Les fragments d'écailles, aux aspérités tranchantes et pointues, les blessent et leur présentent une barrière infranchissable.

On préserve aussi les cultures de leurs déprédations, particulièrement dans les saisons pluvieuses, en couvrant la terre d'une mélange de cendres et de chaux éteinte, ou bien de sable fin; ces substances s'attachent à leurs pieds, les gênent dans leur marche et les obligent à s'éloigner.

Si dans les endroits où les limaces abondent, on place des planches, des dalles, des pierres, etc., qui peuvent leur servir de retraite, on est sûr de trouver sous ces abris, pendant la grande chaleur du jour, un nombre considérable de ces animaux.

Certains oiseaux en sont friands et quelques reptiles en détruisent une assez grande quantité.

La science a trouvé moyen de tirer parti de leurs propriétés rafraîchissantes et pectorales. On les emploie, contre la toux, la phtisie et les crachements de sang.

A. WATTER.



M. JULES CHARTON.

NICKELAGE. — On vient d'essayer en Belgique un nouveau procédé de nickelage au moyen duquel on peut déposer en un très court espace de temps et avec un courant électrique des plus faibles, une couche de nickel aussi épaisse que l'on veut. Le bain se compose de 10 parties de sulfate de nickel, 7 parties de tartrate neutre d'ammoniaque, une demi-partie d'acide tannique et 20 parties d'eau. On dissout le sulfate de nickel dans 3 ou 4 parties d'eau, on neutralise soigneusement la solution, puis on ajoute les autres substances et on fait bouillir pendant un quart d'heure. Après avoir ajouté le reste de l'eau on laisse déposer, puis on décante ou on filtre. En rajoutant une quantité proportionnelle des divers ingrédients, on peut maintenir le bain d'une force constante. Le dépôt est d'un blanc brillant, d'un grain fin et homogène; même avec une certaine épaisseur, il n'a aucune tendance à s'écailler.

GRAVURE SUR ACIER. — Pour graver sur l'acier, par exemple pour inscrire sur les lames leurs marques de fabrique, les couteliers emploient le procédé suivant. Ils préparent d'abord une cire destinée à protéger le fond et composée de parties égales d'asphalte, de poix de Bourgogne et de cire d'abeille fondus ensemble, bien mélangés et coulés en bâtons. On chauffe l'objet à graver assez pour que le bâton de cire fonde en le touchant, on en met ainsi une petite quantité qu'on étend au moyen d'un tampon de coton recouvert de suie. Quand la suie est refroidie on écrit avec une pointe, mettant à nu le métal, puis on applique sur les lignes, au moyen d'un pinceau, un mélange de 1 partie acide nitrique et 4 parties d'eau. Au bout de quelques minutes la gravure est faite, on trempe dans l'eau chaude pour enlever l'excès d'acide, puis on lave la cire avec un peu de benzine.

Quelques maisons emploient un autre procédé; on applique sur la lame un timbre de caoutchouc reproduisant la marque à graver, avec une solution d'asphalte dans l'essence de térébenthine et quelques gouttes d'huile de lin. On fait un petit rebord autour soit avec le même vernis soit avec de la cire, puis on met le mordant comme ci-dessus. La marque ressort alors en relief au milieu d'un creux.

ESSAI DE L'EAU POTABLE. — On est souvent bien aise de savoir, sans avoir besoin de recourir à un chimiste, si une eau est potable et surtout si elle ne renferme pas de matières organiques. La méthode d'essai de M. Heiser nous donne le moyen d'arriver facilement à ce résultat. Remplissez aux trois quarts de l'eau à essayer, une bouteille d'un demi-litre en verre blanc, dissolvez-y une demi-cuillerée à thé de sucre pur, bouchez et mettez de côté pendant deux jours dans un endroit plutôt chaud. Si au bout de vingt-quatre et quarante-huit heures l'eau devient trouble et qu'il s'y forme des flocons, elle n'est point potable; si au contraire elle reste parfaitement claire, elle est bonne à boire.

Un autre procédé peut encore être essayé. Remplissez à demi une bouteille avec l'eau, bouchez fortement et mettez au chaud pendant quelques heures. Agitez alors la bouteille, puis, au moment où vous l'ouvrirez, sentez s'il s'en échappe une odeur quelconque. S'il y a de l'odeur, et particulièrement celle rappelant les œufs pourris, l'eau ne peut pas être employée pour l'usage domestique. La chaleur, surtout en vase fermé, rend beaucoup plus perceptible des odeurs que l'on ne sentirait pas sans cela.

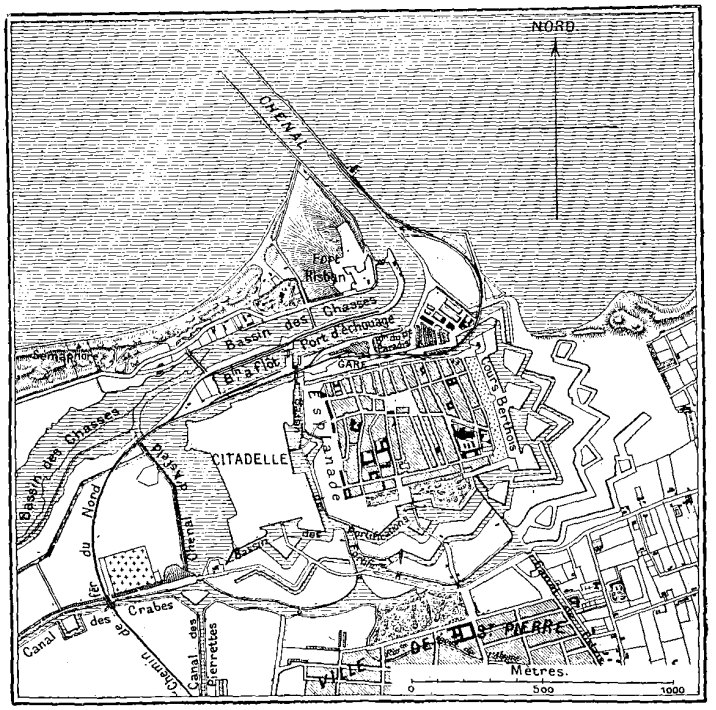
UN BON DÉSINFECTANT. — Dissolvez 2 grammes de nitrate de plomb dans un demi-litre d'eau bouillante, puis faite une dissolution de 10 grammes de sel de cuisine dans 10 litres d'eau et mélangez les deux liquides. Après quelques instants de repos, vous aurez une solution saturée de chlorure de plomb qui constitue un excellent désinfectant. Un drap que l'on y plonge pour le suspendre ensuite dans une chambre purifie rapidement une atmosphère fétide en fixant les gaz malsains. On peut également l'employer pour verser un drain, une coulisse ou un water-closet. Un autre avantage réside dans le bon marché, car avec 1 kilogramme de nitrate de plomb, valant 1 ou 2 francs, on peut faire des milliers de litres de liquide.

GÉNIE CIVIL

LE NOUVEAU PORT DE CALAIS

Le président de la République, accompagné des ministres de l'Intérieur et des Travaux publics, a inauguré, les 2 et 3 juin courant, le nouveau port de Calais. Les travaux d'extension de ce port faisaient partie du vaste programme de travaux tracé en 1875 par M. de Freycinet; et ce sont les deux lois du 15 décembre 1875 et du 3 août 1881 qui les ont autorisés. L'ensemble de ces travaux, qui sont presque achevés et font le plus grand honneur à ceux qui les ont dirigés, M. Vetillart, ingénieur en chef, et M. Charguérand, actuellement ingénieur du port, comprend, comme on peut le voir par le plan ci-contre que nous mettons en regard de l'ancien plan de 1877, un avant-port, un bassin à flot, une forme de radoub, et un canal de navigation intérieure.

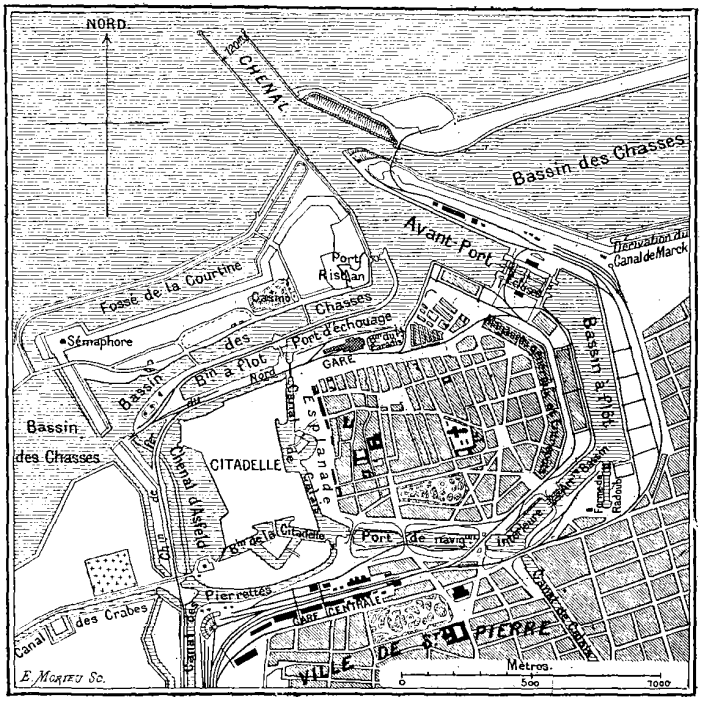
L'avant-port a une largeur de 170 mètres et les


NORD
CHENAL
Fort Risban
Bassin des Chasses
Port d'échouage
Bassin à flot
CITADELLE
Esplanade
Bassin des Chasses
Bassin du Nord
Chenal
Canal des Pêcheurs
Canal des Crabes
Canal des Pierres
Chenal de
Quai des Pêcheurs
Quai des Bateaux
Quai de la Reine
Quai de la Marine
Quai de la Douane
Quai de la Comédie
Quai de la Gare
Quai de la Gare
Quai de la Gare

Enfin une forme de radoub, de 155 mètres de longueur, donnera aux navires toutes facilités pour faire, à Calais même, leurs plus grosses réparations.

Un vaste bassin de batellerie réunit le bassin à flot au canal de Calais, et par ce canal à toutes les voies navigables de l'intérieur de la France et de la Belgique.

Des voies ferrées sillonnent les quais de l'avant-port et des bassins, et sur le quai nord du nouvel avant-port s'élève la nouvelle gare maritime, construite, de même que la gare centrale, sur les plans de M. Dunnett, architecte de la compagnie du Nord. La gare centrale, située entre l'ancien et le nouveau Calais, contient, en plus des bureaux de la grande et petite vitesse, un buffet-hôtel avec chambres et salons. La gare maritime permet aux passagers de toujours embarquer ou débarquer à couvert, grâce à la vaste véranda qui met en communication les appontements avec une galerie-promenoir de 126 mètres de longueur.



LE PORT DE CALAIS EN 1889.

Grâce à cet ensemble de travaux, Calais est appelé à voir son commerce maritime prendre un rapide développement, et on peut prédire le plus bel avenir à cette ville qui renferme déjà dans son enceinte plus de 60,000 habitants.

GÉOLOGIE

LE TREMBLEMENT DE TERRE

DU 30 MAI

Le jeudi, 30 mai, vers 8 h. 39 du soir, des secousses de tremblement de terre ont été ressenties, à Paris, dans le bassin inférieur de la Seine, à Guernesey et jusqu'en Angleterre, à l'île de Wight et dans le comté de Dorset.

A Paris même, les secousses ont été relativement faibles et peu de personnes les ont ressenties. Rue Royale, une personne, assise dans un fauteuil, a senti les oscillations, à 8 h. 38; elles lui ont semblé se diriger du nord-ouest au sud-est. Boulevard Ornano, un habitant, qui à ce moment était couché et dormait, a été réveillé par les secousses. Place des Batignolles, rue de Berlin, les oscillations ont été ressenties également, le mouvement semblait sensiblement dirigé du nord au sud.

Aux environs de Paris les secousses semblent s'être fait sentir plus nettement. Cela tient peut-être à l'absence de tout bruit; il est, en effet, bien certain qu'à Paris beaucoup de personnes ont ressenti, sans s'en

uter, le tremblement de terre. Elles ont cru la trédation et le grondement qui l'accompagnaient caus par le passage d'une voiture lourdement chargée, mme à Auteuil, par exemple, où la trépidation était ès faible. Les personnes qui étaient à table ont resnti deux secousses qui se sont succédées à un interlle de quelques secondes.

A la gare de Taveray, l'oscillation a été très nette t a duré de trois à quatre secondes. Un pot de fer a mué dix ou douze fois et les horloges ont longuement tressailli. Le mouvement semblait se diriger de est à l'ouest.

Le tremblement de terre n'a guère été ressenti à Paris que sur la rive droite de la Seine; sur la rive gauche il a pourtant été signalé par quelques habiants du boulevard Saint-Germain, auxquels d'ailurs il a paru très faible. La tour Eiffel ne semble as avoir ressenti l'oscillation. Le gardien du phare eul se trouvait, à ce moment, au sommet de la tour t n'a rien ressenti. Le bureau météorologique installé rue de l'Université, près du Champs-de-Mars, n'a eu connaissance des oscillations que par les dépêches venues des sémaphores du Havre et de Caen.

Dans les départements, le temblement de terre a été plus violent. A Authou (Eure), vers 8 h. 30, six ou sept secousses, allant de l'est à l'ouest, se sont fait sentir dans tout le village. Les fenêtres, les portes, les plafonds craquaient d'une façon inquiétante; le plancher était secoué par de violentes trépidations. Le mouvement et le bruit qui l'accompagnaient ressemblaient à ceux qu'éprouvent les voyageurs d'un train express. A Pont-Audemer la secousse a été ressentie par certaines personnes alors que leurs voisins n'ont rien éprouvé; elle a duré quelques secondes et n'a causé aucun dommage.

A Rouen, le tremblement de terre a surtout impressionné les personnes habitant les étages supérieurs des maisons, où les meubles ont remué; on n'a eu, d'ailleurs aucun accident à déplorer. Au Havre, les consommateurs assis aux terrasses des cafés ont vu tout à coup les tables remuer et les verres s'entre-choquer; une jeune fille a même été renversée par la secousse.

Au télégraphe, les employés ont parfaitement reconnu qu'un tremblement venait d'avoir lieu. Une dépêche, envoyée de la Hague, sémaphore du Havre, au bureau météorologique, dit que le phénomène a été précédé d'un grondement prolongé et que les secousses ont duré 5 minutes 14 secondes,

Les secousses ont été assez violemment ressenties à 8 h. 28 minutes à Argentan, elles ont duré environ 15 secondes. Les charpentes des maisons, les planchers, les escaliers et les portes craquaient d'une façon inusitée, tout le mobilier était en trépidation. En même temps, des tuiles, des ardoises et des briques se détachaient des toitures et des cheminées; il n'y a eu aucun accident.

A Caen et dans toute la région le tremblement de terre s'est fait sentir vers 8 h. 30. Nous avons reçu d'un de nos correspondants la lettre suivante:

Caen, 30 mai.

Un tremblement de terre d'une durée de 5 secondes environ s'est produit aujourd'hui jeudi, à 8 heures 1/2 du soir. La trépidation s'est surtout fait sentir sur les rives de l'Orne.

Il n'y a dans la région d'autres dégâts à constater que l'effondrement de quelques cheminées, dans les environs de Lisieux.

Le phénomène a été signalé de Lion-sur-Mer, le sémaphore de Caen, au bureau météorologique.

A Cherbourg, trois secousses ont été ressenties à 8 heures et à 8 h. 45 minutes. Les deux dernières secousses ont été beaucoup plus faibles que la première. Le chapiteau de l'église de la Trinité a été renversé. L'oscillation a été ressentie aussi à 8 heures à Saint-Vaast-la-Hougue.

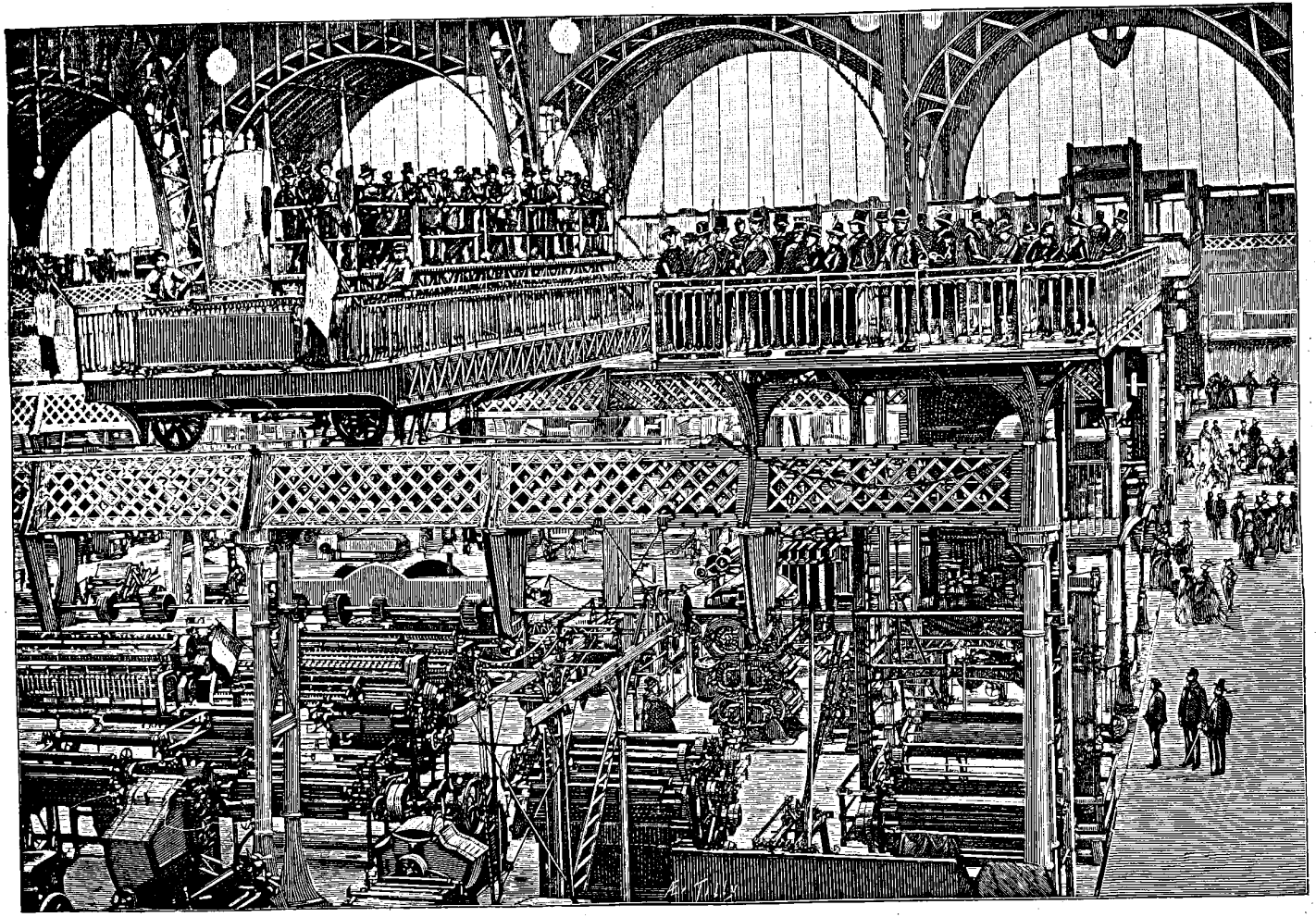
A Granville, l'oscillation s'est produite un peu après 8 heures, elle a duré une seconde et semblait suivre la direction du nord-ouest au sud-est. En même temps la secousse a été ressentie à Paramé, Saint-Servan et Saint-Malo. Les meubles ont été déplacés et la vaisselle brusquement agitée. Des personnes qui priaient dans l'église de Saint-Ideux-en-Paramé ont été vivement effrayées.

Enfin à Guernesey, quatre secousses assez fortes ont été ressenties à 8 h. 15 minutes et ont ébranlé les maisons. Les habitants effrayés se sont précipités dans les rues, mais personne n'a été blessé.

Le tremblement de terre s'est fait ressentir également à 8 h. 30 dans l'île de Wight et dans le comté de Dorset. Les habitants de Shanklinet, de Sandown (île de Wight) et ceux de la ville de Poole (comté de Dorset) étaient très alarmés.

Ajoutons que le lendemain, vendredi matin, le ciel était illuminé au nord par une aurore boréale.

Comme on a pu s'en rendre compte, le tremblement de terre, ressenti en plusieurs points, n'a causé aucun accident sérieux. Lors du tremblement de terre de Nice, devant les dégâts causés par les secousses, on avait parlé d'installer des appareils enregistreurs, qui auraient signalé le phénomène en temps utile pour que les habitants menacés pussent s'en préserver. Ces appareils sont, paraît-il, installés dans les caves de l'Observatoire, Mais personne n'en parle. Par contre, M. Descroix, à l'observatoire de Montsouris, avait remarqué, à l'époque du tremblement de terre de Nice, des perturbations dans la marche des aiguilles aimantées. Ces perturbations magnétiques n'étaient certainement pas en rapport direct avec les manifestations du phénomène, mais elles semblaient cependant causées par lui. Cette fois-ci encore, les appareils magnétiques de l'observatoire de Montsouris ont été influencés par le tremblement de terre. Les courbes inscrites par ces appareils, dans l'après-midi du jeudi 30 mai, sont irrégulières, saccadées; les jours suivants les courbes sont restées saccadées, indiquant que le phénomène magnétique n'était pas complètement terminé. M. Descroix a signalé ces perturbations à l'Académie des sciences.



EXPOSITION UNIVERSELLE. — Les ponts roulants du Palais des Machines (p. 56, col. 1).

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

—

LES PONTS ROULANTS

Les nombreux visiteurs de la galerie des Machines, l'Exposition, sont visiblement intrigués lorsque les onts roulants installés au-dessus des machines transortent d'un bout à l'autre de l'immense galerie leur hargement de voyageurs. Point de moteur visible. ls accomplissent leur trajet à la façon des convois lectriques sans que rien trahisse au dehors la force ui les anime. Chacun d'eux roule sur deux grandes ignes de poutrelles parallèles d'une longueur de 00 mètres environ. Des générateurs d'électricité tablis dans la cour produisent la force motrice, que les fils conducteurs amènent et distribuent au somnet des lignes de poutrelles, où ils se trouvent en ontact avec le mécanisme électrique du pont. Chaun des ponts est mû par un système différent : l'un, le MM. Mégy, Echeverria et Bazan, est à engrenage; l'autre, de MM. Bon et Lustrement, est à godets s'actionnant par le frottement. Tous deux sont d'une portée de 18 mètres sur $4^{m},25$ environ de largeur, et peuvent transporter de 150 à 200 voyageurs.

On sait que ces ponts roulants ont une autre raison d'être. Pendant l'aménagement du Palais, ils ont assuré le service de la manutention. C'est avec leur aide qu'on a mis en place les énormes machines maintenant en marche dans la nef. C'est avec leur concours encore qu'on déménagera le Palais.

Actuellement, moyennant la somme de 50 centimes, ils prennent les voyageurs et font quotidiennement des recettes de quatre cents francs en moyenne. Dimanche dernier, ils ont eu chacun jusqu'à deux mille passagers. Ils sont dirigés par un mécanicien et des aides.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Couleurs. — Il ne me paraît pas nécessaire d'expliquer les divers modes de préparation des couleurs. Car, bien que les procédés soient extrêmement simples, il sera toujours plus sûr et plus économique d'acheter les couleurs toutes préparées et en quantité voulue.

L'article *Peinture* indiquera la manière d'appliquer les couleurs suivant les besoins.

Cuir. — Avec des applications de cuir sur bois, on peut confectionner de fort jolis bibelots. La figure 62 montre un coffret genre ancien, construit en bois blanc cloué ou en chêne, dont le couvercle a été cintré au feu et sur toute le surface duquel on a appliqué, à la colle forte, un cuir souple de fantaisie comme ceux dont on se sert en ameublement. Les fausses ferrures sont découpées au canif dans du plomb en feuilles et installées à demeure au moyen

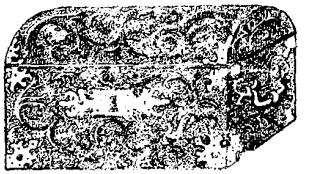


Fig. 62. — Coffret revêtu de cuir.

de clous grossiers, comme on en trouve chez les marchands de crépins.

L'effet de cette décoration est des plus heureux.

On peut remplacer le cuir par de la peau de daim à laquelle on donnera l'aspect ancien par deux ou trois immersions dans du thé, voire du café léger.

De même, au plomb, il est facile de substituer soit du zinc, soit encore de l'étain. Les vieilles planches de musique, employées à l'envers, font parfaitement l'affaire.

Enfin les fausses ferrures peuvent conserver leur aspect métallique oxydé; ou bien, si l'on préfère, elles sont peintes au vernis japonais noir, argentées et dorées.

Cuivre. — On peut aisément, dans un atelier d'amateur, faire quelques petites pièces de cuivre, découpées dans des lames minces, à l'aide des cisailles ou de la scie à métaux.

La figure 63 donne divers exemples de ces travaux. Une entrée de serrure A, un passage de tuyau ou de sonnette B, de petits écrous C, des agrafes de tablettes D, etc. Les trous sont pratiqués par le drille ou le vilebrequin et agrandis avec l'équarrissoir ou la mèche à fraiser. On arrondit les angles avec les limes douces et l'on polit au papier d'émeri extrêmement fin.

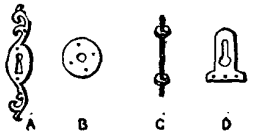


Fig. 63. — Objets découpés en cuivre.

Pour bronzer le cuivre, on fait chauffer la pièce, sans rougir; on la plonge dans une solution de nitrate d'argent et on brosse rapidement et vigoureusement avec une brosse très dure.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

(1) Voir les nos 75 à 81.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

SUITE (1)

II

LA TOILE MAGIQUE

Le lendemain, je fus fidèle au rendez-vous.

M. Louis Varlet, car tel était le nom que j'avais lu sur la carte remise la veille au soir, habitait, dans une des rues du quartier Saint-Sulpice, le troisième étage d'une de ces maisons du siècle dernier, aux larges fenêtres et aux murailles fissurées.

Je sonnai. M. Varlet vint lui-même m'ouvrir.

Après les salutations d'usage, il me fit pénétrer dans son cabinet de travail, une vaste pièce occupée par une bibliothèque, un large bureau tout couvert de livres et de paperasses, un fauteuil, deux chaises et une table. La cheminée et les murs étaient recouverts par une multitude de bibelots, d'origine évidemment orientale. Au premier coup d'œil, je reconnus ces coffrets, ces idoles, ces armes, ces ombrelles que les voyageurs rapportent des Indes, de la Chine et du Japon. Evidemment, le maître du logis avait visité les pays du soleil levant.

Après m'avoir offert un siège :

— Vous m'excuserez, cher monsieur, me dit-il, de ne pas vous recevoir autrement. Je suis garçon, vieux garçon, ajouta-t-il avec un soupir, et voilà tout ce que je possède. Fumez-vous?

— Beaucoup, comme tous les chimistes, répondis-je.

— En ce cas, voici une collection de pipes que je mets à votre disposition. Il y en a de tous les pays.

— Merci, dis-je, je ne fume que la cigarette.

— Toujours comme les chimistes? Ainsi, vous êtes chimiste? me demanda M. Varlet.

— Oui, ancien préparateur de chimie et à la recherche d'une position sociale, répondis-je.

— Ça tombe à merveille, me dit-il, car vous pourrez peut-être trouver le secret qui m'intrigue depuis deux années.

— Tout à votre service, lui répondis-je. De quoi s'agit-il?

Pendant que M. Varlet parlait, je roulais une cigarette entre les doigts et j'observais mon interlocuteur.

C'était, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, un homme d'une quarantaine d'années, assez maigre, d'une taille un peu au-dessus de la moyenne, paraissant très vif et très vigoureux, aux cheveux et à la barbe noire, parsemés de fils d'argent. Ses yeux, fort intelligents, avaient une extrême mobilité. Sa parole était brève, mais nette et allant droit au but. On devinait de suite qu'il détestait les phrases creuses et banales. A ce signe, je reconnus que j'avais affaire à un homme instruit, sérieux, à un homme d'action et peut être aussi à un penseur.

(1) Voir le n° 81.

Cette constatation me fit plaisir. Je n'avais donc pas devant moi un vulgaire naïf, décidé à tout croire sur parole, mais un esprit cultivé, aimant à regarder le fond des choses.

— Allons, me dis-je j'ai peut-être la chance de rencontrer enfin un véritable spirite. Après tant de déceptions avec les autres, celui-ci me montrera sans doute quelque chose de sérieux.

M. Varlet s'était levé, et, se dirigeant vers une armoire creusée dans le mur, auprès de la cheminée, il l'ouvrit et en retira un cadre.

— Vous voyez ce cadre? ajouta-t-il en revenant s'asseoir près de moi.

— Il n'a rien de bien curieux, dis-je, en prenant l'objet et le retournant dans tous les sens. Ce n'est qu'un vulgaire cadre de bois, sur lequel on a tendu un morceau de toile blanche.

— C'est cela même. Vous ne voyez rien d'extraordinaire sur cette toile blanche?

— Non.

— Eh bien, il y a un portrait.

— Un portrait! m'écriai-je, vous plaisantez. Je ne vois absolument que du blanc.

— Moi, dit-il, je vous affirme qu'il y a là-dessus un portrait.

Je jugeai inutile de discuter davantage.

— Après tout, lui dis-je cela est peut-être possible. Avec de l'encre sympathique, il est facile de faire apparaître un portrait en chauffant ce morceau de toile blanche.

— Essayez, me répondit-il, avec un sourire railleur.

Je me levai et, m'approchant de la cheminée où brûlait un bon feu de coke, je chauffai le cadre fortement.

Rien n'apparut sur la toile.

Je chauffai de nouveau, mais sans plus de succès.

— Ce n'est pas de l'encre sympathique, dis-je, en rendant le cadre à M. Varlet. Mais, puisque vous affirmez qu'il existe bien là un portrait, montrez-le-moi donc.

— J'aurais même dû commencer par là, me répondit-il, car rien ne vous oblige à me croire sur parole.

Cette fois, il se dirigea vers son bureau, ouvrit un tiroir et m'apporta une photographie.

Je la pris. Elle représentait une belle tête de vieillard, à l'air austère et inspiré, mais n'appartenant pas au type européen.

— C'est la tête d'un prêtre de l'Inde, me dit M. Varlet.

— Quel rapport y a-t-il, lui demandai-je, entre la photographie de cet Hindou et le portrait qui, prétendez-vous, existe sur la toile?

— C'est bien simple, c'est la photographie du portrait.

— La photographie du portrait! m'écriai-je. Mais, puisqu'il n'y a pas de portrait, il ne peut y avoir de photographie.

Cette fois, je me demandai si je n'avais pas affaire à un fou. M. Varlet dut deviner ma réflexion, car il s'empressa de me répondre tout en souriant :

— Allons, je vois qu'il est temps de m'expliquer, sinon vous allez me prendre pour un fou.

Je fis un signe de dénégation.

— Si, si, ajouta-t-il, ne niez pas; c'est inutile.

Je ne répondis rien, attendant une explication.

— Puisque vous ne voulez pas croire que cette photographie est celle du portrait peint sur la toile blanche, continua mon interlocuteur, il y a un moyen de vous convaincre.

— C'est, ajoutai-je en l'interrompant, de photographier la toile devant moi.

— Vous avez deviné ma pensée, mon cher monsieur.

Mon compagnon ouvrit une porte et, me faisant signe de passer :

— Voici mon laboratoire de photographie, me dit-il; dans quelques minutes, vous ne douterez plus de ma parole.

Je pénétrai dans le laboratoire. C'était une salle spacieuse, bien éclairée, dont tous les murs étaient garnis d'étagères. Sur ces étagères, je vis des minéraux, des fossiles, des collections d'insectes, des herbiers. Décidément, l'habitant de ce logis était un naturaliste et un collectionneur.

Je fis rapidement le tour de la pièce pour inspecter les collections.

— J'ai rapporté tout cela de mes voyages, me dit M. Varlet. Ce sont des souvenirs précieux, auxquels je tiens beaucoup. Chaque pierre, chaque plante me rappellent une aventure, une escalade de montagne. Que de choses j'aurais à vous dire si nous en avions le temps. Tenez, voici une hache en silex qui a failli me coûter la vie.

— Comment cela? demandai-je.

— Oh! c'est une drôle d'histoire. Si vous le voulez, je vais vous la raconter pendant que je préparerai mon appareil?

— Comment donc! mais je vous en prie.

— Figurez-vous, me dit alors M. Varlet, que j'avais eu connaissance d'une grotte, en Styrie, dans laquelle les paysans des environs affirmaient l'existence d'un grand nombre d'ossements d'animaux. Je ne voulus pas perdre l'occasion d'aller fouiller une caverne, où je découvrirais des vestiges de l'âge de pierre. Malheureusement, l'accès était fort difficile. On me prévint qu'il fallait pénétrer dans un long couloir, fort étroit, et que je serais obligé de ramper sur le ventre. J'étais jeune alors, et cette difficulté ne pouvait m'arrêter. Donc, après m'être muni d'un guide et de bougies, je me dirigeai vers l'entrée de la grotte. En effet, derrière des broussailles, mon guide me montra une cavité, juste assez large pour laisser passer le corps d'un homme, mais d'un homme rampant sur le sol à la façon d'un serpent.

— Voilà certes une excursion souterraine qui manquait d'agrément, interrompis-je. De plus, elle pouvait présenter du danger. Qui sait si vous n'alliez pas rencontrer sur votre passage quelque bête dangereuse, un serpent ou quelque fauve? Comment auriez-vous fait pour vous défendre, dans une position aussi incommode.

— Vous avez raison, mais j'étais jeune, étourdi, aventureux et poussé par une soif irrésistible de l'inconnu. Bref, mon guide pénétra le premier, après avoir allumé une bougie et je le suivis. Tout alla bien pendant la première moitié de la route. Le couloir était assez large pour laisser ramper sans trop de difficulté un homme de ma corpulence. Tout en avançant, je causais avec le guide. « — Figurez-vous, monsieur, me disait-il, que le mois dernier j'ai accompagné une Anglaise qui avait voulu à toute force visiter cette grotte; que même elle avait été obligée d'enlever ses jupes pour passer... Oh! les Anglaises! » Et comme je poussais un cri d'exclamation : « — Ne craignez rien, monsieur, ajouta-t-il naïvement, je passais le premier, comme aujourd'hui avec vous. » Le couloir devenait de plus en plus étroit. Je sentais les parois me comprimer les hanches. Tout à coup, je m'arrêtai. J'avais beau faire des efforts en avant, je ne pouvais plus avancer.

— Ni reculer? dis-je.

— Ni reculer, oui, mon cher monsieur; j'étais pris entre les deux murs comme dans un étau. J'avertis aussitôt le guide de ma situation critique. « — Diable, me répondit cet homme, c'est que je ne puis pas me retourner pour vous tirer par la tête. » Vous devez maintenant deviner mon anxiété. Appeler au secours, c'était inutile : nous étions si loin enfouis dans le sol que nos voix ne parviendraient jamais au dehors. Au village voisin, on connaissait bien notre excursion à la grotte; mais, on savait aussi que je me proposais d'aller beaucoup plus loin avec mon guide et de ne rentrer au village qu'une huitaine de jours après. Donc, encore de ce côté, nul espoir de secours à attendre. J'étais donc condamné à mourir de faim dans cette position ridicule, où je jouais le rôle d'un bouchon.

J'essayai cependant de plaisanter. Comme le guide me demandait conseil sur les moyens à prendre pour me tirer d'embarras, je répondis : « — Restons ici pendant quatre ou cinq jours; je maigrirai tant que je finirai bien par aller vous rejoindre et passer à mon tour. » Cette réponse ne satisfit pas le guide qui ne tenait point à jeûner.

— Comment parvintes-vous à sortir de là? demandai-je à M. Varlet, qui, ayant fini ses préparatifs et mis son appareil en place, s'apprêtait à photographier la toile blanche.

— Voici, en deux mots, la fin de mon histoire, me répondit-il. Le guide continua son chemin et parvint jusqu'à la grotte. Revenant alors sur ses pas, mais en sens inverse, il gratta avec son couteau les parois de la galerie, heureusement faites d'un calcaire tendre; et, au bout d'une heure de travail, il parvint à me dégager... Allons, maintenant que vous connaissez mon aventure, passons aux choses sérieuses. Venez avec moi dans la chambre noire; je veux mettre devant vous une plaque sensible dans le châssis.

Nous passâmes dans un petit cabinet noir, attenant à la chambre aux collections d'histoire naturelle.

M. Varlet prit une boîte neuve, encore intacte, qui contenait une douzaine de plaques sensibles, prépa-

rées au gélatino-bromure d'argent, et l'ouvrit devant moi. Il en introduisit une dans le châssis. A la lueur rouge de la lanterne, je pus constater qu'il agissait avec loyauté et ne cherchait pas à faire le prestidigitateur.

— Je tiens à vous prouver que j'agis loyalement, me dit-il.

— Je n'en doute pas, lui répondis-je; je crois, au contraire...

— Si, si, interrompit-il brusquement. En somme, vous ne me connaissez pas; vous ne savez pas qui je suis. Vous êtes en droit de me prendre pour un charlatan, pour un spirite de profession, gagnant sa vie à faire des tours devant des gens tout disposés à croire



Le spirite malgré lui. — Eh bien, il y a un portrait! (p. 59, col. 2).

au merveilleux, et refusant de laisser contrôler leurs actes, sous un prétexte ou sous un autre. Ah! que j'en ai vu et connu de ces faux spirites, depuis ceux qui font apparaître des mains lumineuses dans l'obscurité, avec de l'huile phosphorée, qui font tourner des tables à ressort caché dans l'épaisseur du bois, jusqu'à ceux qui se servent de l'armoire truquée de Davenport et qui écrivent sur des ardoises en employant de tours de jonglerie!

Il me mit le châssis entre les mains.

— Vous devez probablement savoir faire la photographie? me demanda-t-il.

— Oui, lui répondis-je, j'ai déjà eu maintes fois l'occasion d'en faire.

— Tant mieux, dit-il; je vous prierai d'opérer vous-même.

Nous sortîmes de la chambre noire. J'allai à l'appareil photographique; puis, la toile blanche ayant été placée verticalement sur un support devant l'objectif, je mis au point avec la glace dépolie. Ceci fait, j'enlevai la glace et la remplaçai par le châssis. Une minute après, l'opération était terminée.

Il s'agissait maintenant de développer l'image négative. Nous rentrâmes dans le cabinet noir et je

plongeai la plaque sensible dans la dissolution révélatrice, composée d'oxalate de fer.

J'avoue que je me sentais ému. Allait-il apparaître quelque chose?

Au bout de quelques secondes, je vis nettement se dessiner en noir, sur le fond blanc de la plaque, l'image du cadre.

— Voici le cadre qui apparaît, dis-je à M. Varlet.

— Oui, me répondit-il, il apparaît toujours le premier. Ayez un peu de patience. C'est plus long pour l'image de la toile, mais elle viendra aussi dans quelques minutes.

Je suivais avec curiosité les progrès de la révélation sur la plaque de verre. Maintenant, le cadre se voyait parfaitement avec ses moindres détails, mais le milieu, c'est-à-dire l'image de la toile blanche, restait encore d'un blanc éclatant.

— C'est long, fis-je remarquer.

— Patience, répondit M. Varlet.

Le temps est long pour celui qui attend. Enfin, je crus voir apparaître quelques traits grisâtres.

— Voilà! m'écriai-je; voilà l'image qui vient!

Je ne me trompais pas. Peu à peu, les traits devinrent de plus en plus foncés, se rejoignirent et finirent par dessiner une belle tête de vieillard.

— C'est extraordinaire! m'écriai-je, en laissant retomber la plaque dans le bain, après l'avoir examinée par transparence devant le carreau jaune.

— Continuez donc, me dit mon compagnon; achevez votre négatif.

— C'est inutile, dis-je, la preuve est maintenant complète.

— Si, répondit-il, au moins vous conserverez une épreuve de cette expérience.

— Vous avez raison, cher monsieur; je pourrai ainsi conserver un souvenir de vous.

Je lavai donc soigneusement la plaque avec de l'eau pur et la plongeai dans un bain d'hyposulfite de soude afin de fixer l'image. Bientôt tout le bromure d'argent non attaqué par la lumière fut dissous, et nous sortîmes de la chambre noire.

J'allai devant la fenêtre et regardai mon cliché. Il était parfait. Les traits du vieillard se détachaient avec netteté. On n'aurait pu demander une meilleure photographie à un portrait ordinaire, peint à l'huile.

Nous rentrâmes dans le cabinet de travail.

— Qu'en dites-vous? me demanda M. Varlet. Comment expliquez-vous cela?

— Mais vous-même, lui répondis-je, quel explication donnez-vous? Avant de vous répondre, je voudrais connaître l'origine de cet invisible tableau.

Nous allâmes nous asseoir auprès du feu, car nous nous étions légèrement refroidis dans la chambre voisine, non chauffée.

— En deux mots, la voici, me dit M. Varlet. Il y a deux ans, lors d'un voyage aux Indes, je fis la connaissance, à Calcutta, d'un officier anglais qui s'occupait de spiritisme avec les fakirs du pays. Comme il connaissait le grand intérêt que je portais à cette étude, il se plaisait à faire des expériences devant moi. Un jour, il avait reçu d'un autre officier, habitant le centre de l'Inde, une collection de tableaux semblables à ceux-ci. Son collègue, en même temps que cet envoi, lui adressait un mémoire détaillé sur la manière de se servir de ces tableaux magiques. Quelques jours après, je fus rappelé en Europe par une dépêche qui m'annonçait la mort de mon père, et je dus quitter en toute hâte l'Inde et mon ami l'officier. Mais, avant de partir, il voulut à toute force me faire emporter un de ses tableaux. Voilà tout ce que je sais. Depuis, je n'ai plus entendu parler de l'officier. J'ai écrit à Calcutta, mais je n'ai jamais reçu de réponse.

— Voyez-vous là une preuve du spiritisme? lui demandai-je.

— Non, répondit-il, malgré l'affirmation de l'officier qui prétendait tenir ces tableaux d'un fakir doué de la faculté de fixer les images des esprits sur les objets matériels.

— Ainsi, d'après cette explication, demandai-je encore, j'aurais simplement photographié un vieillard dont l'esprit, grâce au sort jeté par le fakir, serait obligé de rester fixé pour l'éternité sur cette toile?

— C'est absurde, interrompit M. Varlet.

— J'allais vous le dire, fis-je aussitôt remarquer. Une personne sérieuse ne doit pas s'abaisser jusqu'à discuter une explication semblable. Pour moi, j'y vois un phénomène beaucoup plus naturel.

— Lequel?

— Je pense, répondis-je, qu'on a imprégné cette toile blanche d'une substance chimique, douée de la propriété de modifier la lumière réfléchie par la toile, et, par conséquent, capable de produire une image dans l'appareil photographique.

— C'est aussi mon avis, mais comment nous en assurer? demanda mon compagnon.

— Par l'analyse chimique, dis-je. Me permettez-vous d'emporter cette toile et d'en soumettre une petite portion aux réactifs de mon laboratoire.

— Certainement, me répondit M. Varlet. Je serai très heureux de connaître le résultat de vos recherches.

(*à suivre.*) BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 juin 1889

— *Courants superficiels de l'Atlantique nord.* Dans ses voyages sur l'*Hirondelle*, le prince Albert de Monaco a entrepris une série d'expériences pour déterminer la direction des courants superficiels de l'océan Atlantique, au moyen de flottage. Depuis les résultats acquis jusqu'au 6 mai 1887, beaucoup d'autres flotteurs ont été recueillis : 1,675 avaient été lancés suivant quatre lignes ; 146 ont été repêchés, dont 139 utilisables pour l'étude.

Toutes ces recherches démontrent le mouvement circulaire des eaux de l'Atlantique nord, autour d'un point situé quelque part dans le sud-ouest des Açores.

Le bord externe de cette nappe, à partir de la région où elle cesse de s'appeler *Gulf-Stream*, longe le sud du grand banc de Terre-Neuve, empiétant quelquefois sur lui, remonte vers l'est-nord-est sans dépasser beaucoup le 51e degré de latitude nord, jusque dans le voisinage de la Manche, devant laquelle il passe en s'infléchissant vers le sud, mais non sans avoir dirigé une branche vers le nord-est. Puis il longe les côtes de l'Europe occidentale et de l'Afrique jusqu'à la hauteur des Canaries, après avoir cédé à une impulsion ou à une attraction vers le détroit de Gibraltar. Ensuite, ce bord externe quitte la côte d'Afrique, marche vers le sud-ouest, rejoint le courant équatorial avec le bord septentrional auquel il se confond, pour longer les petites Antilles en remontant vers le nord-ouest et fermer le circuit par un raccordement avec le Gulf-Stream. Le bord interne paraît exécuter une révolution d'un très court rayon autour du centre. Quant aux flotteurs de 1887 qui se sont écartés de la marche générale si clairement indiquée, le fait pourrait s'expliquer par certaines différences de poids et d'installation, combinées avec l'action de fortes tempêtes.

— *Le graphophone.* Le but de M. Georges R. Ostheimer, en présentant l'appareil de M. Tainter, est de montrer les progrès accomplis dans l'art d'enregistrer et de reproduire les sons. Chacun connaît les travaux de Scott, de Cros, et le premier phonographe d'Edison. Au moment où cet instrument était délaissé, M. Tainter a commencé son travail. Il trouva que le seul procédé pratique pour emmagasiner les sons était la gravure sur de la cire, ou sur un cylindre de carton recouvert de cire. Ce procédé lui a permis de construire un graphophone parfait; il se compose de quatre parties distinctes: le système mécanique d'entraînement du cylindre; le système enregistreur; le système répétiteur; le système moteur et régulateur de vitesse. Le but de M. Tainter ayant été surtout de produire un appareil aussi simple et aussi peu coûteux que possible, il a employé dans la construction de son graphophone un mécanisme des moins compliqués, qui est mis en action sans le secours de moteur électrique ou autre, se contentant de la pédale qui permet, après quelques minutes d'essai, à la personne la plus inexpérimentée de se servir aisément de cet appareil.

— *Toxicité des eaux météoriques.* Une maladie singulière a sévi à Rio-de-Janeiro au mois de mars dernier. Cette maladie, de forme épidémique, commençait d'emblée par une hyperthermie excessive (40°, et même 44° centigrades), suivie d'une grande dépression des forces, avec céphalalgie, dyspnée, des vomissements, etc. Elle durait de quelques heures jusqu'à deux ou trois jours; souvent la mort arrivait subitement. Les médecins n'étaient pas d'accord sur la nature de ce mal jusqu'alors inconnu dans le pays. M. Domingos Freire fit quelques expériences sur la toxicité de la vapeur d'eau suspendue dans l'atmosphère. Ayant condensé quelques grammes de cette vapeur, il l'injecta sous la peau d'un petit oiseau pesant 12 grammes, 6 dixièmes de centimètre cube de cette eau, en deux doses égales, avec l'intervalle d'un quart d'heure. L'animal fut immédiatement incommodé; au bout d'une heure, il tomba raide mort. Un autre oiseau subit le même sort. Le microscope a montré, dans cette eau, un grand nombre de spores, rondes, de 3 à 4 millièmes de millimètre, formant des colonies serrées, sans matière agglutinante. Ces corpuscules ne fixaient pas les couleurs d'aniline; ils avaient un mouvement brownien fort actif, se succédant par saccades. La substance toxique résulterait probablement d'une fermentation spéciale des immondices animales et végétales. Elle serait très volatile. Au moyen de l'ébullition de l'eau atmosphérique, M. Domingos Freire est parvenu à extraire une partie du principe toxique à l'état gazeux; un oiseau l'ayant respiré est mort au bout de cinq minutes. Après les pluies torrentielles de la fin de mars, l'eau recueillie ne renfermait presque pas de matière azotée. La toxicité des eaux météoriques tendait à disparaître et cela coïncidait avec la disparition du mal épidémique.

— *Le tremblement de terre du 30 mai.* En analysant les observations, M. Noguès constate trois zones d'intensité sismique différentes; dans la première, sont compris: Cherbourg, Jersey, Guernesey; cette zone, grossièrement elliptique atteint la côte anglaise; deux autres courbes d'intensité se dessinent en passant par Le Havre, Laval, Domfront. Mais ce qui est digne d'attention, c'est que deux de ces courbes se rencontrent vers les origines des vallées de la Selune et de l'Orne. Ce phénomène tient à la disposition orographique de la région. La direction du mouvement sismique est désignée est-ouest; cette direction est en relation avec les failles de la contrée et elle est presque toujours parallèle ou bien normale à la direction des cassures stratigraphiques; ces fractures fonctionnent généralement comme un rayon sismique.

M. Moureaux a exécuté un décalque photographique des courbes magnétiques du 30 mai au soir. Une petite perturbation a coïncidé avec le tremblement de terre. Après le tremblement de terre de Menton, cet observateur a placé au parc Saint-Maur un barreau de cuivre installé à une suspension bifilaire, dont la direction est enregistrée par la photographie, afin de savoir si les mouvements des appareils magnétiques sont dus à une transmission mécanique ou à un effet magnétique. Le barreau de cuivre n'a éprouvé aucune vibration appréciable pendant le tremblement de terre du 30 mai.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

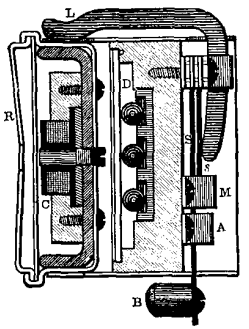
ET FAITS DIVERS

La période glaciaire. — La période glaciaire, dont un savant distingué, M. Falsan, nous raconte l'histoire dans la *Bibliothèque scientifique internationale* (Paris, Félix Alcan, éditeur), est une phase assez récente de la vie de notre planète, phase qui a été longtemps révoquée en doute parce qu'elle semblait contredire l'évolution régu-

ière de la Terre d'après les théories de Laplace. Mais il a bien fallu se rendre à l'évidence. Il y a un certain nombre de siècles, les glaciers ont envahi les vallées et les plaines les plus riantes. Ils ont lancé des fleuves solides, qui s'écoulaient pourtant comme les fleuves d'eau de nos jours et portaient au loin d'énormes blocs erratiques arrachés au sommet des plus hautes montagnes. Les régions les plus chaudes n'ont pas échappé à ces invasions glacées, qui ont laissé la preuve de leur passage dans ces blocs erratiques. M. Falsan discute toutes les causes qui ont pu amener ces étranges phénomènes, et de nombreuses figures facilitent l'intelligence de ces faits restés si longtemps mystérieux.

Un téléphone peu encombrant. — M. Clamond, l'inventeur de la pile thermo-électrique, vient de fabriquer un petit téléphone, qui présente l'avantage de ne tenir pour ainsi dire pas de place. L'appareil complet, comprenant le transmetteur et le récepteur, est contenu dans une boîte cylindrique de $0^m,06$ de diamètre. La figure ci-dessous est une section de cette boîte; le récepteur R en ferme l'ouverture.

Ce récepteur est absolument semblable à celui qui est employé dans le téléphone de Bell. Derrière un diaphragme métallique sont disposés un aimant et une bobine C, comme d'habitude. Lorsque vous voulez converser avec quelqu'un, vous ôtez ce récepteur et l'appliquez contre votre oreille pour entendre : la plaque du transmetteur se trouve alors découverte.



Le transmetteur consiste en un diaphragme de charbon D, qui s'appuie sur trois billes également en charbon et reposant elles-mêmes dans trois trous creusés dans des plaques de charbon; c'est un microphone. Au fond de la boîte se trouve un interrupteur qui permet d'envoyer le courant électrique soit dans une sonnette d'appel, soit dans le microphone. Cet interrupteur se compose de deux ressorts S, *s*, séparés l'un de l'autre, et de deux bornes de cuivre A et M. Pour actionner le trembleur de la sonnette de votre correspondant, vous poussez le bouton B. Cette sonnette n'est pas portée par l'appareil; elle est installée dans la maison à un endroit quelconque.

Quand l'appareil est au repos, le récepteur le ferme comme un couvercle et le levier coudé L presse le ressort *s*, qui se trouve alors en contact avec le ressort S; le courant envoyé par l'autre station peut alors faire tinter votre sonnette. Vous répondez en pressant le bouton B; vous établissez ainsi le contact entre le ressort S et la borne A et la sonnette de votre correspondant se met en marche. Il enlève alors le récepteur R, le porte à son oreille; la partie supérieure du levier L, n'étant plus soutenue, s'abaisse aussitôt et le ressort *s*, libre, se met en contact avec la borne M, et fait passer le courant à travers le microphone. De votre côté vous avez disposé l'appareil de la même manière; la communication est dès lors établie; vous pouvez causer. Quand la communication est terminée, vous remettez simplement le récepteur dans son ancienne position. Ce téléphone tenant fort peu de place et ne demandant pour ainsi dire aucune installation spéciale est très commode pour les communications à l'intérieur des maisons.

Les prairies en feu du Dakota. — On télégraphie de New-York, 8 avril, qu'un train de voyageurs s'était engagé dans une des prairies incendiées du Dakota. On espérait pouvoir traverser rapidement la zone en feu, mais cette zone était beaucoup plus étendue qu'on ne l'avait cru tout d'abord.

Au bout d'un instant d'une course folle, le train dut s'arrêter, et il fut décidé qu'on battrait en retraite. C'était trop tard. En arrière, l'incendie avait gagné la voie. On apercevait, en même temps, que le feu la coupait aussi en avant. La mort, une mort horrible était inévitable.

Les hommes descendent, cherchant quelque moyen de salut, essayant de gagner l'air libre; vains efforts; ils doivent se replier vers le train, la plupart grièvement brûlés.

La panique devient indescriptible, les femmes sont affolées; d'énormes colonnes de fumée enveloppent les malheureux; il n'est plus possible de respirer. Une tentative suprême, désespérée, va être faite : on se précipitera droit devant soi. Le mécanicien lance sa machine à toute vapeur.

Pendant quelques secondes, c'est un brasier qu'on traverse à une vitesse vertigineuse. Enfin le cercle de feu est franchi; il était temps : des voitures commençaient à flamber et les voyageurs étaient à demi asphyxiés.

Néanmoins on ne signale aucune victime.

Encore la maladie de Frédéric III. — Les discussions passionnées qu'avait provoquées la maladie de l'empereur Frédéric ont eu un dernier écho à la première séance du congrès des chirurgiens allemands, qui s'est réuni le 24 avril, à Berlin, et auquel ont assisté à peu près trois cents membres. Le principal objet des débats qui ont eu lieu le jour même de l'ouverture du congrès a été un rapport du professeur von Esmarch sur l'origine et le diagnostic du cancer. Le rapporteur a conclu que le cancer pouvait toujours être guéri si on le reconnaît à temps et si, dès l'origine, on l'extirpe radicalement. Tout ajournement de l'opération est funeste. Le traitement interne ne doit être employé que si on a reconnu que l'opération chirurgicale est devenue inutile parce qu'elle a été ajournée trop longtemps. Le professeur von Esmarch, qui est un chirurgien fort connu, se trouve être l'oncle par alliance de l'empereur Guillaume II depuis qu'il a épousé au château de Primkenau, en 1872, la princesse Henriette de Slesvig-Holstein-Sonderbourg-Augustenbourg, sœur du prince Christian, gendre de la reine d'Angleterre, et propre tante de l'impératrice actuelle, Augusta-Victoria.

Correspondance.

M. Em. Vantier. — 1° Vous trouverez *Stanley, sa vie, ses aventures et ses voyages*, par Adolphe Burdo, à la librairie Ernest Kolb, 8, rue Saint-Joseph, *franco*, 3 fr. 50. 2° Le livre n'est pas encore publié.

M. P. M., *à Paris*. — Le volume dont il s'agit n'est pas encore publié, il est en préparation; il sera du format in-16 raisin.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. V° P. Larousse et Cie, 19, rue Montparnasse.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

L'HORTICULTURE JAPONAISE

Les promeneurs qui, fuyant la foule dont les flots emplissent le Champ-de-Mars, cherchent parfois un refuge sous les ombrages paisibles du Trocadéro auront peut-être remarqué, auprès du pavillon des Travaux publics, un petit jardin en pente, enclos d'une légère barrière en bambous. C'est ici l'exposition de M. Kashawara, horticulteur à Tokio. Éloignée des voies les plus fréquentées, et frappant les regards de ceux-là seuls qui aiment les fleurs et les recherchent, nichée dans un berceau d'arbres verts, de pelouses et de fleurs merveilleuses, elle n'appelle point le visiteur, ni ne le provoque; elle l'attend avec modestie. Elle vaut d'être vue par son incontestable étrangeté.

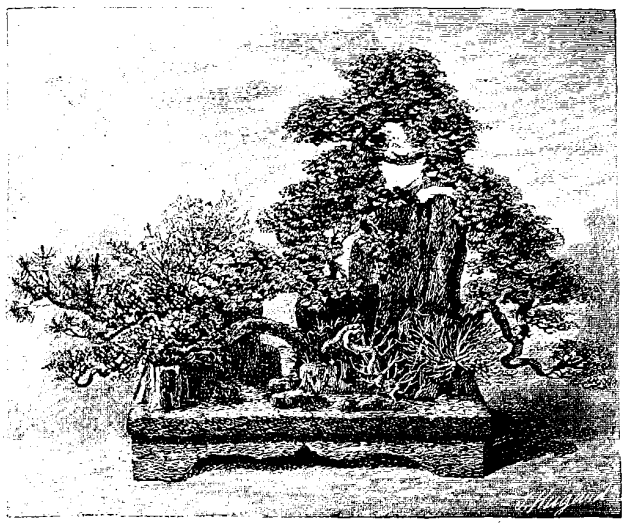


Fig. 1. — Paysage formé de Pins, Thuyas, etc., plantés sur des troncs de fougères.

Montez quelques marches, faites de troncs d'arbres sciés et juxtaposés avec fantaisie, à plat, et non en longueur comme le font nos jardiniers. A droite, un petit pavillon précédé d'une sorte d'abri léger, le tout en bois et bambou; au fond, occupant toute la longueur du jardin, un abri similaire. Sous ces abris, et répartis dans des corbeilles ou sur de basses tables longeant les allées, une multitude de vases en faïence, renfermant des plantes. Parmi celles-ci, il en est qui attirent de suite le regard. Ce sont de véritables raccourcis d'arbres, des arbres nains, atteignant de 40 à 60 centimètres de hauteur tout au plus, mais parfaitement proportionnés et harmonieux, en quoi ils diffèrent de la plupart des nains d'espèce humaine. Figurez-vous un arbre vu par le gros bout d'une lorgnette.

Raccourcis d'arbres, ils le sont en effet; pour être précis, ce sont des arbres raccourcis. Approchez donc et les regardez de plus près... La surprise se change en stupeur, quand vous lisez l'étiquette collée sur chaque vase. Cet arbre minuscule qui est là devant vous, c'est déjà un vieillard. Il a 70 ans sonnés. Ce n'est rien, allez plus loin; celui-là en a 90; cet autre dépasse la centaine, et plusieurs ont un siècle et demi.

Je dois dire que, pour vieux qu'ils soient, ils gardent une réserve entière, et n'ont rien raconté de leur passé.

En vérité, à les regarder de près, ils paraissent fort âgés. Ils sont chenus et tordus; ils ont un semblant de puissance passée. On dirait qu'ils ont lutté contre le vent et la tempête, et que la lutte a laissé sur eux l'empreinte à la fois lasse et triomphante de l'effort victorieux. Leurs branches s'allongent en tous sens, se replient, se tordent, s'entre-croisent, et l'on éprouve — en petit, en raccourci, comme eux-mêmes — l'impression de lourdeur et de force que l'on ressent à mesurer de l'œil les grandes branches basses, allongées, irrégulières, d'un vieux chêne.

Ces difformes sont l'œuvre de l'homme. C'est ce qui m'a été longuement et avec beaucoup de complaisance expliqué par un Japonais qui s'occupe de cette singulière exposition, M. Matsunami, répétiteur à l'école des langues orientales de Paris. Tous ces petits arbres sont l'œuvre des horticulteurs japonais; ils ne sont petits et rabougris que grâce à l'emploi d'une méthode fort simple que voici.

Étant donné un jeune plant, une tige qui commence à prendre quelque consistance — il s'agit donc d'une tige de quelques mois seulement — on commence par le planter dans un pot avec un peu de terre végétale ordinaire, en respectant les préférences des plantes, terre légère ou lourde, selon que l'une ou l'autre convient mieux à l'espèce choisie; mais terre naturelle, sans aucune substance qui soit de nature à retarder la végétation. Si l'on s'en tient à cette première condition seule, l'on obtiendra certains résultats; la croissance sera généralement diminuée, ralentie; le végétal demeurera petit, comme un enfant mal nourri demeure chétif.

Pour obtenir ces arbres si petits, et en même temps si parfaits dans leurs proportions, il faut au moyen physiologique ajouter des procédés mécaniques. Ces procédés sont très simples, et il ne faut, pour les appliquer, que du soin et beaucoup de patience; ils consistent à tordre, à replier sans cesse la tige et les branches sur elles-mêmes, au fur et à mesure de leur croissance, et à les fixer dans leur torsion

ou leur reploiement, au moyen de liens et de tuteurs. Si on ne les fixait, en effet, elles reprendraient, aussitôt abandonnées à elles-mêmes, leur direction naturelle.

Dès que la tige présente une certaine consistance, on la ploie de telle façon que la moitié supérieure fasse, par exemple, avec l'inférieure, un angle droit, et au moyen de liens et de tuteurs, dont les uns maintiennent la rectitude verticale d'une partie, les autres l'horizontalité de l'autre, on fixe la tige dans la position choisie. L'arbre se développe dans cette position; sa tige grossit, mais ne se relève point; elle demeure courbée. Au cours de la croissance, l'extrémité supérieure de la tige s'allonge, et par sa partie libre, tend à redevenir verticale. Dès qu'elle a pris quelque corps, on la ploie à son tour : en un mot on empêche le plus possible le végétal de gagner en hauteur en infligeant à sa tige l'obligation de suivre les directions les plu svariées : on la fait aller horizontalement, puis en spirale raccourcie, parfois même en s'inclinant vers la terre, au moyen de tuteurs et de liens qui reploient sans cesse la tige sur elle-même et l'empêchent de s'élancer vers le ciel. Ces liens et tuteurs sont nécessairement très nombreux, et c'est une œuvre de patience — patience collective quand il s'agit d'un arbre de 80, 100 ou 150 ans, patience que le père lègue au fils et à ses petits-enfants — que la surveillance d'arbres en voie de rabougrissement. Le traitement imposé à chaque branche est identique : on la tord et contourne, on lui inculque pratiquement, et par la force, l'horreur de la ligne droite; la malheureuse suit des courbes ou des spirales, elle zigzague, elle s'incline vers le sol qu'elle voudrait fuir, elle a beau croître, elle demeure courte, repliée sur elle-même. Chaque année les nouvelles pousses sont soumises au même traitement; chaque année, l'espoir, la liberté entrevue, et chaque fois la même déception, les mêmes liens, les mêmes chaînes. Parmi les nouvelles pousses, l'horticulture fait communément un choix; les unes sont torturées à la façon du reste du végétal; pour les autres, on les détruit. Cette destruction aide à donner aux branches une forme plus sinueuse, plus capricieuse, si elle porte un bourgeon terminal, et si l'on respecte les bourgeons latéraux qui naissent naturellement sur le côté, faisant avec l'axe principal un angle variable, et, par cela même, tendant moins que les bourgeons terminaux à augmenter la longueur de la branche dans le sens horizontal.



Fig. 2. — Pin nain japonais, âgé de 150 ans.

La torture de l'arbre soumis au raccourcissement n'a point de fin, ou peu s'en faut: elle cesse avec la vie même du malheureux. Sans doute, il vient un moment où les parties inférieures de la tige et des branches se passent de liens et de tuteurs; elles ont pris la courbure voulue, se sont épaissies et ont crû; elles se sont fixées dans leurs formes et ne se redresseront plus; il est trop tard pour cela; on peut les délivrer de leurs entraves. Mais les jeunes pousses veulent — c'est ici un euphémisme d'une ironie déplacée — être surveillées tant que la croissance de l'arbre n'est point complètement achevée; il les faut lier et ployer, sinon le développement en sera normal. C'est ce que montre fort bien un petit pin âgé d'une centaine d'années, que l'on a pendant longtemps *travaillé* et torturé pour le laisser ensuite croître normalement. Le tronc en est tordu et contourné. L'unique branche qu'il porte et qui s'est librement développée, ne diffère en rien de celle du pin normal, et fait avec le tronc qu'elle surmonte le contraste le plus instructif, puisque le même arbre présente à la fois l'état naturel et l'état artificiel.

En parcourant les allées du jardin japonais, on rencontrera un grand nombre de ces singuliers nains du règne végétal. Pour ceux de nos lecteurs qui ne pourraient leur rendre la visite qu'ils doivent à d'aussi vénérables personnes, voici quelques chiffres sur l'âge et la hauteur des principaux échantillons exposés. Abrités sous le petit pavillon qui se trouve sur la droite en entrant, on remarque trois *Retinosporas*, respectivement âgés de 30 et de 60 ans, qui ont de 20 à 40 centimètres de hauteur. Un érable de 80 ans atteint 50 centimètres; un autre de 10 ans a 30 centimètres. En face de ce pavillon, groupés dans un tronc d'arbre mort, sont différents petits *Retinosporas* de 80 ans qui ne dépassent pas 20 ou 30 centimètres au plus. S'ils avaient pu se développer librement, ils atteindraient 3 mètres de hauteur environ. (Voir *fig.* 1.)

Parmi les autres vétérans placés sur divers points du jardin, j'ai encore relevé une quinzaine de *Retinospora*, ayant de 25 à 150 ans, dont les dimensions sont demeurées fort petites, oscillant entre 10 et 50 centimètres, les plus âgés (120 et 150 ans) n'arrivant pas à dépasser un demi-mètre.

A côté des *Retinosporas*, signalons encore différents *Pinus japonica*, dont quelques-uns sont tout à fait remarquables comme travail. Ils conservent

encore — et c'est, d'ailleurs, aussi le cas pour beaucoup de *Retinosporas*, la grande majorité des liens qui servent à tordre et ployer leur tronc et leurs branches. L'étude de ces liens est fort intéressante. On comprend, à les compter, combien pareil travail exige de minutie et de patience ; et, à en examiner l'agencement, combien ils sont intelligemment disposés. Certains de ces pins ont été admirablement travaillés. Parmi les plus âgés, j'en citerai de 80, de 100, de 130, de 150 ans, dont la tige et les branches sont à tel point raccourcies que la hauteur ne dépasse pas 60 centimètres chez les plus âgés (*fig.* 2). Quelques *Thuyas* sont également fort beaux, ayant environ 40 centimètres de hauteur pour 100 ans d'âge; et l'on remarquera encore différents *Podocarpus macrophyllum*, chez qui la contorsion de la tige et des branches atteint un degré d'enchevêtrement extraordinaire.



Fig. 3. — Thuya, âgé de 30 ans, et Retinospora âgé de 150 ans.

On notera que la plupart des espèces exposées sont des conifères. Ce n'est point que le procédé ne puisse s'appliquer à tous les autres arbres; il convient à tous, avons-nous dit; mais on a choisi, pour les envoyer à l'Exposition, certaines espèces de préférence à d'autres, en raison de leur vitalité et de leur résistance plus grande aux fatigues du long voyage qu'il fallait faire, et les conifères étaient, paraît-il, mieux en état que d'autres de subir les périls de la traversée. Encore ne l'étaient-ils que très relativement : les deux tiers des arbres ont péri en route par suite de la chaleur. Les survivants suffisent toutefois à nous donner une bonne idée d'un art horticultural peu connu chez nous.

Le visiteur remarquera que différents *Thuyas*, *Retinosporas* et *Pinus* sont fixés au sol par des racines assez fortes, longues de 10 ou 15 centimètres, qui font saillie verticalement hors de terre et soulèvent le tronc d'autant. C'est un effet de la croissance des racines profondes. Celles-ci ne trouvant point à traverser les parois du vase, l'effort — très considérable, d'ailleurs, et atteignant un nombre élevé de kilogr. — qu'elles exercent a pour résultat de repousser les racines principales hors de terre (*fig.* 3). Tel *Thuya* de 100 ans a 40 centimètres de hauteur de tige; les racines hors terre en ont 15 ou 18. Il est même un *Retinospora* dont la racine hors terre a 15 centimètres de longueur, alors que la hauteur de la tige ne dépasse pas 10 centimètres. Il paraît avoir 25 centimètres, et n'en a que 10 en réalité. Les arbres nains représentent évidemment la partie la plus curieuse, la plus nouvelle de l'Exposition horticole japonaise, mais non la plus jolie au sens de l'amateur européen. A ce dernier nous pouvons cependant offrir une consolation. Il trouvera, avec de nombreux échantillons des *Acer palmatum* et *japonicum*, une belle exposition de quelque 600 *Cycas*, et, plus tard, il assistera à la floraison de superbes plates-bandes de chrysanthèmes.

Les lis et les chrysanthèmes sont, on le sait, fort appréciés des Japonais. J'ajouterai que l'art du raccourcissement des arbres est assez cultivé chez lui, et différents horticulteurs, à Tokio surtout, en font une spécialité lucrative.

Ce goût du petit, du difforme, de l'étrange, n'a rien qui nous puisse surprendre ; il cadre bien avec ce que nous savons des tendances japonaises en matière d'architecture et d'art. Les Japonais ne comprennent ni ne recherchent le grand, le monumental ; entre leurs mains tout s'amoindrit et se rapetisse, jusqu'à la nature même.

Henry DE VARIGNY.

LA FLORE DU YÉMEN. — Le « Temps » apprend du Caire que le Dr Schweinfurth vient de rentrer de son intéressante exploration botanique dans le Yémen, après avoir visité la région comprise entre Hodeidah, son point de débarquement, et Menakthah, et notamment le djebel Schibam, dans le haut massif du Harâz, dont l'altitude atteint jusqu'à 2,800 mètres. Les résultats obtenus, m'apprend M. Deflers, le botaniste français qui, on s'en souvient, a précédé le savant allemand dans le Yémen, sont remarquables. Le Dr Schweinfurth ne rapporte pas moins de 8,000 échantillons de plantes appartenant à 600 espèces et qu'il distribuera généreusement aux principaux musées d'Europe, et notamment une collection de pieds vivants de plantes charnues (crassulacées, euphorbiacées cactiformes, etc.) et d'arbres à myrrhe (balsamodendrons), une collection de graines de plantes rares ou nouvelles qui n'avaient jamais été cultivées dans les jardins botaniques d'Europe. Ce savant a fait, en outre, d'importantes études géographiques — contribution infiniment précieuse pour une région encore mal étudiée.

M. Schweinfurth n'a jamais eu qu'à se louer de la complaisance et des bons procédés des autorités ottomanes. Il est faux, comme l'a annoncé dans la *Weserzeitung* l'explorateur autrichien Glaser, que le vali ait empêché l'éminent botaniste de s'avancer au delà de Menakthah.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Décoration. — Les procédés de décoration usuelle, qui rentrent dans la catégorie des industries d'amateurs, tels que la peinture, la dorure, le vernissage, les applications de papier, de cuir ou d'étoffe, sont chacun l'objet d'un article, au cours de ce travail.

Je n'ai donc point à m'en occuper ici ; mais je dois signaler quelques-uns des petits trucs qui servent à faire de la décoration de fantaisie.

Ces trucs consistent principalement à utiliser un objet décoratif quelconque pour en faire un ornement appliqué aux murs ou aux plafonds. Ce sont particulièrement les vaisselles, les armes et les bibelots exotiques qui remplissent ce but.

La pose des tableaux demande une explication détaillée. J'en parlerai plus tard.

Quant aux vaisselles, assiettes, plats ou pièces de faïence, dont on décore les salles à manger, les vestibules et les offices, la manière la plus simple de les fixer est la suivante.

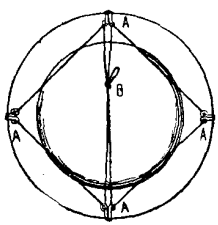


Fig. 64. Agrafes à vaisselle.

1. Il s'agit, je suppose, d'une assiette (fig. 64). On se procure quatre grosses agrafes de couturières A, que l'on accroche sur le bord de la pièce, à égales distances les unes des autres.

Si l'assiette est à sujet (fig. 65), les agrafes devront être placées de telles sorte qu'une ligne imaginaire, passant par les deux crochets CD, soit perpendiculaire à l'horizon du dessin.

On serre le plus qu'on peut les crochets des agrafes, on retourne l'assiette à l'envers et avec une ficelle on relie ensemble les quatre agrafes en losange, comme l'indique la figure 64. Puis on termine en rattachant, par les deux bouts de la ficelle, l'agrafe du bas à l'agrafe du haut. Enfin on fait en B une boucle qui servira à suspendre tout le système, au clou à crochet fixé au mur.



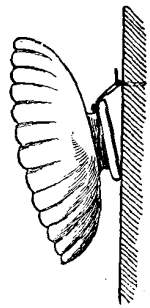
Fig. 65.

Ce procédé a l'avantage de donner aux vaisselles ainsi suspendues, une obliquité favorable au coup d'œil.

2. Pour les grosses pièces (fig. 66), c'est encore plus aisé. On entoure leur pied d'une ficelle, terminée par une boucle qui s'accroche au clou.

Le clou à crochet et la ficelle sont d'ailleurs les auxiliaires obligés de ce genre de décoration. On les utilise encore pour suspendre des armes, dont la disposition est une affaire de goût et d'habileté.

3. Mais c'est surtout avec les bibelots japonais qu'on peut faire des décorations ingénieuses, non point dans un salon, bien entendu, mais dans une salle de billard, dans une antichambre, dans un fumoir. Par les quelques exemples qui suivent, on se fera une idée de la multitude des combinaisons qu'il est possible d'imaginer.


Fig. 66.

4. J'ai donné un moyen d'utiliser les ombrelles japonaises en papier colorié, si jolies et qui coûtent si bon marché.

Voici une autre manière, qui consiste à les débarrasser de leur manche et à les fixer sur un mur, la face bombée placée extérieurement, faisant l'effet d'une gravure qui serait convexe.

On s'y prend ainsi :

Avec un couteau, ou mieux avec une scie, on coupe un centimètre du moignon A (fig. 67), qui forme la tête de l'ombrelle. Le manche B ne tient plus ; on le détache avec un léger effort.

Enfoncez alors dans le mur un clou à crochet C (fig. 67) et fixez-y un bout de ficelle. Ouvrez l'ombrelle, tournez son intérieur du côté du mur ; puis passez la ficelle dans le support des baleines de bambou D et dans le trou du moignon A, tout à l'heure occupé par le manche.

Appuyez sur la tête, l'ombrelle s'étalera plus ou moins à votre volonté. Enfin, au bout de ficelle excédent, attachez n'importe quoi E, qui fasse arrêt, une allumette, un clou, un petit carton roulé. C'est tout.



Fig. 67.

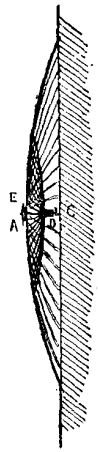


Fig. 68.

(1) Voir les nos 75 à 82.

Pour parfaire l'ouvrage, on peint la section A et l'arrêt E avec du vernis japonais, ou bien on y colle un peu de papier de couleur.

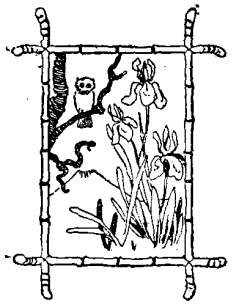


Fig. 69.

L'ombrelle peut être installée de la même manière au plafond, en guise de rosace.

5. On tire également partie des crêpons japonais et des aquarelles sur soie gommée en les clouant au mur avec de la semence très fine et en les encadrant de bambou naturel refendu (fig. 69).

Les raccords d'angles se font à l'aide de la boîte d'onglet. Quant au clouage, il exige un soin particulier, parce que ce bois se fend aisément. Le mieux est de percer à l'avance les trous de clous dans le bambou, soit avec une petite mèche du drille, soit avec un poinçon rougi. On emploiera de préférence les clous épingles noirs de tapissiers.

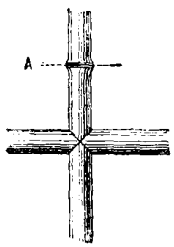


Fig. 70.
Ajustage de bambou.

Quand on a des raccords de bambou à opérer, on les fait dans les nœuds A, parce qu'ils sont alors moins apparents (fig. 70).

Si l'on fait usage des peintures sur soie, qui sont transparentes, il faut les placer sur un papier de tenture uni, d'une couleur appropriée à celle du sujet.

Encore une fois, les procédés que j'indique ici ne sont que des exemples, qui permettront aux amateurs d'exercer et d'enrichir leurs talents de bibeloteurs.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LE CLIMAT DE L'AFRIQUE

L'heure n'est pas encore venue d'écrire la géographie médicale de l'Afrique. Une partie considérable de ce continent nous est inconnue complètement, et il s'y trouve peu de contrées où l'on ait étudié ces conditions telluriques, météorologiques et morales qui influent sur l'état sanitaire des Européens et des indigènes. La plus grande partie de l'Afrique a été parcourue à la hâte par des voyageurs dénués de connaissances médicales ou n'ayant pas les loisirs nécessaires pour faire des observations patientes et sérieuses. Néanmoins, les documents publiés sont assez nombreux pour que nous en puissions tirer quelques conclusions au point de vue de l'avenir des races européennes en Afrique. Avant tout, il a fallu classer par régions les maladies régnantes, puis en chercher les causes et voir quelles sont celles que l'on peut espérer de voir disparaître. Ce sont les résultats généraux de ce long travail, pour lequel nous avons dépouillé les relations si nombreuses et pourtant trop souvent incomplètes des médecins européens, particulièrement des médecins de la marine française, que nous avons soumis à la Société de géographie d'Anvers, qui s'occupe avec tant de zèle et de succès des questions relatives à la géographie de l'Afrique.

I

L'Afrique, d'après les dernières découvertes, semble former un plateau ou plutôt une pyramide dont les pentes se dirigent vers l'Océan. Le plateau central paraît être situé près des lacs d'où sort le Nil, dans cette région où s'élèvent le Kenia, le Kilim andjaro, les monts Mfoumbiro et enfin le Gambarazara. Ces hautes montagnes sont bien plus près de la mer des Indes que de l'océan Atlantique; à l'ouest, le sol s'élève très lentement; à 500 kilomètres de l'embouchure de l'Ogowé, le Dr Lenz a trouvé seulement 364 mètres d'altitude. Au nord, le Sahara n'a qu'une faible élévation au-dessus du niveau de la mer, mais ce n'est pas un désert de sable; il renferme un grand massif, le Ahaggar, et l'Ouadaï forme un plateau profondément raviné. La pente générale du continent est dirigée vers le nord-ouest. Le centre de dispersion des eaux paraît être au sud-est du centre géométrique du continent : là se dressent de hautes montagnes, s'étendent d'immenses lacs, s'écoulent d'énormes cours d'eau, le Congo, le Nil, le Zambèse, le Chari, la Binoué. C'est là que se condensent les vapeurs marines, transportées par les courants atmosphériques à travers les plus vastes espaces. Les plus grands lacs d'Europe tiendraient à l'aise dans les plus petites de ces masses d'eaux que traversent les fleuves gigantesques de l'Afrique, auprès desquels nos rivières ne sont que des ruisseaux. Aussi, malgré la lourdeur de ses formes, malgré le peu de développement de ses côtes, l'Afrique ne manque pas d'eau. Une végétation abondante peut s'y développer; dans le Sahara même, l'eau jaillit partout où l'on creuse des puits : un seul orage suffit, dit M. Masqueray, pour couvrir le Chechâr de fleurs.

« Rien ne peut surpasser la beauté de la vallée du Nil, dit Baker. Une superbe forêt s'étend le long de la rivière qui se précipite à notre droite en une suite de cataractes entre de hautes roches couvertes de plantations de bananiers et de palmiers de diverses espèces. » — « Rien n'est riche, dit un de nos compatriotes, comme la végétation des bords du Rio-Nunez (1) » et le Dr Corré (2), médecin de 1re classe de la marine : « C'est pendant la saison sèche, un im-

(1) Lambert, *Bulletin de la société académique de Brest*, 1879.
(2) *Esquisse de la flore et de la faune du Rio-Nunez* (*Archives de médecine navale*, 1876, t. XXVI).

mense verger; pendant la saison des pluies, il n'est pas un coin du sol qui ne soit recouvert de joncées, de graminées, de légumineuses.» — « Partout la terre féconde, dit Stanley : non pas sans doute une Angleterre au sein de l'Afrique, la nature est ici trop puissante pour conduire cette végétation douce et veloutée. Ici, les herbes sont énormes, les roseaux pareils à de jeunes bambous; les arbres portent leur première branche à cent pieds du sol, les lianes sont des câbles, les épines des crocs d'acier. Dans les terrains marécageux, les roseaux enlacés de plantes volubiles forment des taillis inextricables. »

Les pluies sont abondantes pendant une grande partie de l'année : elles tombent à torrents et inondent le sol, font déborder les fleuves et transforment leurs vallées en de vastes marais.

L'ordre et l'importance relative des saisons sèches et pluvieuses varient suivant les contrées, et c'est une question que l'on devrait traiter à fond si l'on écrivait la géographie médicale de l'Afrique (1).

II

La géographie physique explique la géographie médicale. Les côtes, plaines alluvionnaires, basses, couvertes de marécages, sont en proie aux fièvres paludéennes, « qui absorbent, pour ainsi dire, la pathologie du climat », a dit M. le Dr Layet, médecin de 1re classe de la marine, professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux (2). Partout le terrain est bas et les eaux des lagunes se rencontrent avec celles de la mer : conditions qui favorisent singulièrement la production du miasme fébrigène : on le remarque au Gabon (3), à l'île Maurice (4), etc. C'est surtout après la saison des pluies torrentielles que l'on ressent les tristes effets du paludisme : fièvres et dysenterie. Nous n'avons pas à rappeler la réputation trop justement méritée des marais du Sénégal. A Médine, dit M. Barthélemy Benoît, médecin en chef, professeur à l'école de médecine navale de Rochefort, « dans l'arrière-saison de l'hivernage, après le retrait des eaux qui transforment les environs du poste en un véritable marais très étendu, les fièvres ont une grande tendance à la perniciosité algide, ataxique ou comateuse, et très souvent aussi elles se compliquent d'un état bilieux très prononcé (5) ». A Bakel, dit-il encore, « les fièvres intermittentes sont très tenaces et revêtent souvent le caractère pernicieux. L'état bilieux et l'embarras gastrique sont une des complications constantes de la fièvre paludéenne. A différentes époques, on y a observé de véritables épidémies de fièvre bilieuse grave, notamment en octobre et novembre 1861 (1). »

Il en est de même à Bissao (Sénégambie portugaise), d'après M. Antonio-Augusto Pereira Leite de Amorin, médecin de 1re classe de l'école de Porto (2), dont M. Rey, médecin principal, a résumé le livre dans les *Archives de médecine navale*. « Les fièvres d'origine paludéenne dominent sur les rives du Géba comme dans tous les pays à marais et à température élevée; elles se montrent, soit comme maladie distincte, soit comme complication de tout autre état pathologique. Elles règnent en tout temps et en toute saison, mais acquièrent une plus grande gravité à deux époques de l'année : 1° du commencement de mai au milieu de juin (premier temps de l'hivernage); 2° de la fin de septembre jusqu'en décembre (baisse des eaux du fleuve (3).

Dans sa remarquable *Topographie médicale du Sénégal*, M. le Dr Borius, étudie, d'après son expérience personnelle et d'après les travaux de ses collègues et des tableaux statistiques qu'ils ont dressés, les fièvres paludéennes du Sénégal (4).

« La côte des Esclaves, dit aussi notre savant collègue M. le Dr Féris, est pour l'Européen un des pays les plus malsains de l'univers.

« Ce n'est que pour Lagos qu'on peut avoir des chiffres statistiques. On voit, d'après le tableau de la mortalité que j'ai dressé, que les blancs ont fourni dans l'espace de six ans, de 1868 à 1873, le chiffre de 46 décès, nombre considérable, si l'on songe que la moyenne annuelle des Européens établis à Lagos pendant cette période est d'environ 80. La saison la plus malsaine est la fin de la grande saison des pluies, et la petite saison sèche, juillet-août-septembre, alors que les larges flaques d'eau répandues sur la terre commencent à se dessécher; c'est le moment où la malaria développe ses funestes effluves. Néanmoins le miasme paludéen exerce encore sa néfaste influence pendant les deux saisons humides. Sur tous les points de la côte que j'ai visités, je n'ai pas vu un seul Européen qui ne fût atteint de fièvre paludéenne (5). » La dyssenterie est également fréquente et récidive avec la plus grande facilité. La grande quantité d'humidité qui baigne l'atmosphère prédispose aux rhumatismes (6).

La réputation de la côte des Esclaves est épouvantable. Lagos et Sierra-Leone sont d'une insalubrité extraordinaire. De hautes montagnes soustraient

(1) Cf. les travaux de MM. les Drs Féris, médecin de 1re classe, professeur agrégé à Rochefort (*Les climats équatoriaux, Archives de médecine navale*, 1880, et *Bulletin de la Société de géographie de Rochefort*, 1880, n° 3), et Borius, médecin de 1re classe, professeur agrégé à Brest; Audibert (*Revue coloniale*, 1854 et 1855, t. XIII et XIV).

(2) *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, v° Mozambique, p. 342.

(3) A. Rouvier, médecin-professeur de la marine, *Observations sur les fièvres du Gabon* (Montpellier, 1870).

(4) A. Nicolas, médecin de 1re classe (*Archives de médecine navale*, 1870, t. XIII, p. 219).

(5) *De la fièvre bilieuse hématurique observée au Sénégal Archives de médecine navale*, 1865, t. IV, p. 223).

(1) *Ibid.*, p. 222.

(2) *Apontamentos acerca de Bissao* (*Estatistica medica dos hospitaes das provincias ultramarinas*), Lisboa, imprensa nacional, 1875.

(3) *Note sur les établissements portugais de la Sénégambie* (*Archives de médecine navale*, 1877, t. XXVII, p. 408).

(4) Voir notamment : *Archives de médecine navale*, t. XXXIII, 1880, p. 419, 424, etc. — Cf. aussi, dans les *Archives* de 1867, l'étude de M. le Dr Thaly (t. VII, p. 167-171).

(5) *La côte des Esclaves* (*Archives de médecine navale*, 1879, t. XXXI, p. 327).

(6) *Ibid.*, p. 328-329.

Freetown à l'influence des brises salubres. En outre, l'inclinaison du sol l'expose à l'action perpendiculaire des rayons solaires précisément pendant la mauvaise saison. Aussi tous les voyageurs sont-ils unanimes à condamner ce climat : il n'en est peut-être pas, en Afrique, qui soit plus redoutable. « Nous rangions d'assez près l'embouchure de la rivière marécageuse de Lagos, dit M. le médecin en chef Fonssagrives, professeur à la Faculté de Montpellier; la brise de terre nous apporta, pendant dix minutes environ, des émanations agréables dont l'impression fut sentie de tout le monde; nous reprîmes presque aussitôt le large, et, le lendemain, une dizaine de fébricitants (sur 114 hommes d'équipage) se présentèrent au poste, qui, à cette époque, n'en contenait pas un seul (1). »

Les fièvres paludéennes ne permettent pas non plus d'habiter le delta de l'Ogowé. Je crois qu'on a calomnié ce climat, dit M. le Dr Ballay, l'un des explorateurs du fleuve. Cependant, ajoute-t-il, une température à peu près constante d'environ 30°, une humidité perpétuelle, une tension électrique considérable, de nombreux marécages en font un foyer intense de fièvre paludéenne. Mais le pays devient de plus en plus sain à mesure que l'altitude augmente. Les rives du haut Ogowé sont élevées et accidentées, et l'écoulement des eaux s'y fait facilement par un grand nombre de petits ruisseaux qui fournissent une eau excellente. Nous avons tous, Européens et indigènes, payé, dans la région inférieure, un large tribut à l'impaludisme, qui s'était présenté à nous sous ses formes les plus variées. En arrivant dans le plateau de séparation des deux bassins, nous trouvions un pays plus sec, une température plus douce, un climat meilleur, et nous n'eûmes plus autant à souffrir (2). »

Dès que le terrain s'élève, on voit la fièvre disparaître, pourvu que les eaux aient un libre écoulement. La température s'abaisse, devient plus douce et produit un effet bienfaisant sur la plupart des maladies (3). En 1873, à la Réunion, le climat relativement froid de la station de Salazie et de la plaine des Cafres a été, d'après M. le médecin principal Cotholendy, un obstacle à l'extension de la fièvre dengue (4). La salubrité de Salazie et de l'île de la Réunion en général, du plateau du Cap, etc., est, du reste, bien connue, et nous y reviendrons plus loin. On a pu y constater que le seul fait de séjour sur les plateaux élevés améliore l'état des personnes atteintes d'hématurie simple idiopathique (5).

Mais il faut que le plateau ait une pente assez forte pour empêcher les eaux de séjourner sur le sol : sinon l'on voit reparaître les mêmes phénomènes que sur le littoral. Les grandes pluies entretiennent les marais stagnants, de vastes plaines restent inondées pendant une grande partie de l'année, et l'on voit s'étendre à perte de vue ces marécages qui ont coûté la vie à Livingstone. Les fièvres et la dyssenterie (à laquelle le paludisme donne une physionomie spéciale) (1) sévissent avec une redoutable énergie dans les vallées des grands lacs du centre du continent et surtout dans les marais si célèbres du Nil Blanc, vers Gondokoro, et dans le bassin du fleuve Tchambézi, tête du Loualaba-Congo.

(*à suivre.*) Louis Delavaud.

(1) *Traité d'hygiène navale.* Paris, J.-B. Baillière, 1856.
(2) *Archives de médecine navale*, t. XXXI, 1879, p. 229.
(3) J. Bonnat, *Reconnaissance du fleuve Volta* (*Explorateur*, nos 73, 74, 75, 1876).
(4) *Relation de l'épidémie de dengue qui a régné à Saint-Denis* (*Archives de médecine navale*, 1873, t. XX, p. 194).
(5) *Dictionnaire des sciences médicales*, vle Réunion et île Maurice, par MM. Layet, médecin de 1re classe, et Le Roy de Méricourt, médecin en chef, p. 291.

(1) *Essai de topographie médicale du haut Sénégal*, par le Dr Thaly, médecin de 1re classe (*Archives de médecine navale*, 1867, t. VII, p. 361).

RECETTES UTILES

Vernis pour le bois. — On commence par donner à la surface du bois un beau poli, bien égal surtout, parce que le vernis ferait moins ressortir les veines des portions demeurées plus grossières.

Composition du vernis :

On fait dissoudre une certaine quantité de gomme laque très pure (la portion de l'alcool est double en quantité de celle de la laque); on expose le mélange à une chaleur d'environ 45 degrés du thermomètre centigrade, et on le remue pendant trois heures, ou plutôt jusqu'à ce que la dissolution ait acquis la consistance d'une gelée. Jamais ce vernis ne se fend ni ne se gerce comme la plupart des autres.

On mêle deux parties de ce vernis à une partie d'huile d'olive; ensuite on donne une légère couche au bois, on le frotte avec une palette, et on emploie la plus grande force possible dans la pression. On observera qu'il est nécessaire de suivre toujours en ligne droite les fibres et les veines du bois. On le laisse sécher puis on recommence la même opération trois ou quatre fois, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'on ait obtenu le résultat qu'on se propose.

Voici comment on donne le lustre si brillant qu'on remarque particulièrement sur ces tables anglaises, qu'on ne peut se défendre d'admirer, tant elles sont éclatantes de poli et d'élégante propreté. On trempe un morceau de linge fin dans un mélange d'huile d'olive et de tripoli, on frotte le vernis jusqu'à ce qu'il ait acquis le plus bel éclat possible; cependant on termine toujours l'opération du frottement avec un morceau de cuir très moelleux.

On pourrait aussi appliquer ce vernis aux surfaces qui n'ont pas reçu auparavant un beau poli; mais la dépense serait beaucoup plus grande, parce qu'il faudrait donner des couches plus épaisses, et consommer par conséquent une plus grande quantité de matière.

Ce vernis n'a qu'un seul défaut, il brunit le bois; mais c'est un mérite de plus quand on l'applique à l'acajou, au noyer, au frêne, au guignier.

Nettoyage des éponges. — Les éponges de toilette doivent être nettoyées de temps en temps.

Placez l'éponge dans une cuvette, pressez par-dessus le jus d'un citron que vous couperez ensuite en tranches minces, jetez sur le tout de l'eau bouillante et, vingt-quatre heures après, vous en exprimerez toute l'eau et vous la passerez dans l'eau fraîche.

Voici un autre procédé. — Après avoir parfaitement lavé l'éponge dans de l'eau de savon, on la trempe pendant trois minutes dans une dissolution de permanganate de potasse, puis on la rince dans plusieurs eaux. Veut-on rendre à l'éponge sa belle couleur jaune paille, on la trempe pendant quelques instants dans une forte dissolution de sel d'oscille.

COLLE POUR FIXER LA NACRE SUR LE MÉTAL. — On peut faire deux genres de colles pour fixer la nacre sur un métal quelconque, l'une est blanche et opaque, l'autre est transparente.

Pour la colle blanche opaque, on mélange très intimement :

Litharge	2 parties.
Céruse	1 »
Copal	1 »
Huile de lin cuite	3 »

Si l'on désire de la colle transparente on fera une solution de :

Chloroforme	50 gr.
Caoutchouc naturel	10 »
Mastic	10 »

Cette colle est très résistante.

LA PIERRE PONCE. — On croit la pierre ponce d'origine volcanique. Sa formation ne peut cependant être complètement déterminée, car on n'en voit pas de trace dans les environs de l'Etna et il y en a très peu auprès du Vésuve.

Elle trouve son nom dans les îles Ponces où on la trouve en abondance.

Le commerce la retire principalement des environs de Lipari; on en trouve aussi dans des pays plus rapprochés; il y en a en Allemagne, près d'Andernach et de Coblentz.

La pierre ponce contient : de la silice, de l'oxyde de fer, de la potasse, de la soude et de l'alumine. Elle sert à polir les métaux, l'ivoire, les cristaux, etc.; on s'en sert aussi pour préparer les cuirs et elle entre dans la fabrication de certains savons de toilette et dans différentes poudres dentifrices.

Le savon pierre ponce est d'un très bon usage pour les personnes qui, par leur état, se salissent souvent les mains; les teinturiers, les peintres, les écrivains, peuvent faire disparaître les taches de teinture, de couleur ou d'encre en un instant. Certaines personnes conseillent même l'emploi de la pierre ponce à l'état naturel; ce nouveau savon pourrait être appelé le véritable savon économique, car il serait inusable.

INFLUENCE DES MATIÈRES ÉTRANGÈRES SUR LES QUALITÉS D'UN MÉTAL. — La moindre impureté suffit pour rendre le cuivre inapplicable à la télégraphie sous-marine.

Le *cri* de l'étain, que beaucoup de personnes considèrent comme une preuve de sa pureté, ne se produit pas quand cette pureté est absolue.

Une très petite quantité d'arsenic, ajoutée dans ce cas, rétablit le *cri*, et si la proportion est dépassée, l'étain devient cassant.

L'arsenic augmente la fluidité du plomb. Cette propriété est utilisée dans la fabrication du plomb de chasse. L'or, qui est, comme on le sait, difficilement fusible, se ramollit à la flamme d'une bougie, quand il contient 0,2 pour 100 de silice. Quelques traces d'antimoine dans le plomb fondu en favorisent l'oxydation. Il en est de même du cadmium.

COULEUR BLEUE RETIRÉE DE LA PAILLE DU SARRASIN. — On cueille le blé sarrasin avant que le grain soit tout à fait sec; on étend la paille sur la terre au soleil, pour l'amener à un état de siccité qui lui permet de se détacher facilement; on sépare les grains, puis on réunit la paille en tas, qu'on a soin d'humecter, elle passe bientôt à la fermentation, qu'on laisse se prolonger jusqu'à un état de décomposition; on voit alors qu'elle prend une couleur bleue qui indique l'instant de recueillir cette paille, d'en former des gâteaux comme on le fait pour le pastel. On les fait sécher au soleil ou à l'étuve. Si on fait bouillir les gâteaux dans l'eau, elle se colore fort en bleu. Cette couleur végétale ne change ni dans le vinaigre, ni dans l'acide sulfurique (huile de vitriol); mais elle disparaît dans l'acide nitrique (eau-forte). Elle se change en rouge par un alcali; elle passe au noir clair par la noix de galle concassée, et se change en un beau vert par l'évaporation. Des étoffes teintes en bleu avec cette dissolution, traitée comme les matières végétales de même espèce employées dans la teinture, ont offert une couleur belle et solide.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LA FONTAINE LUMINEUSE

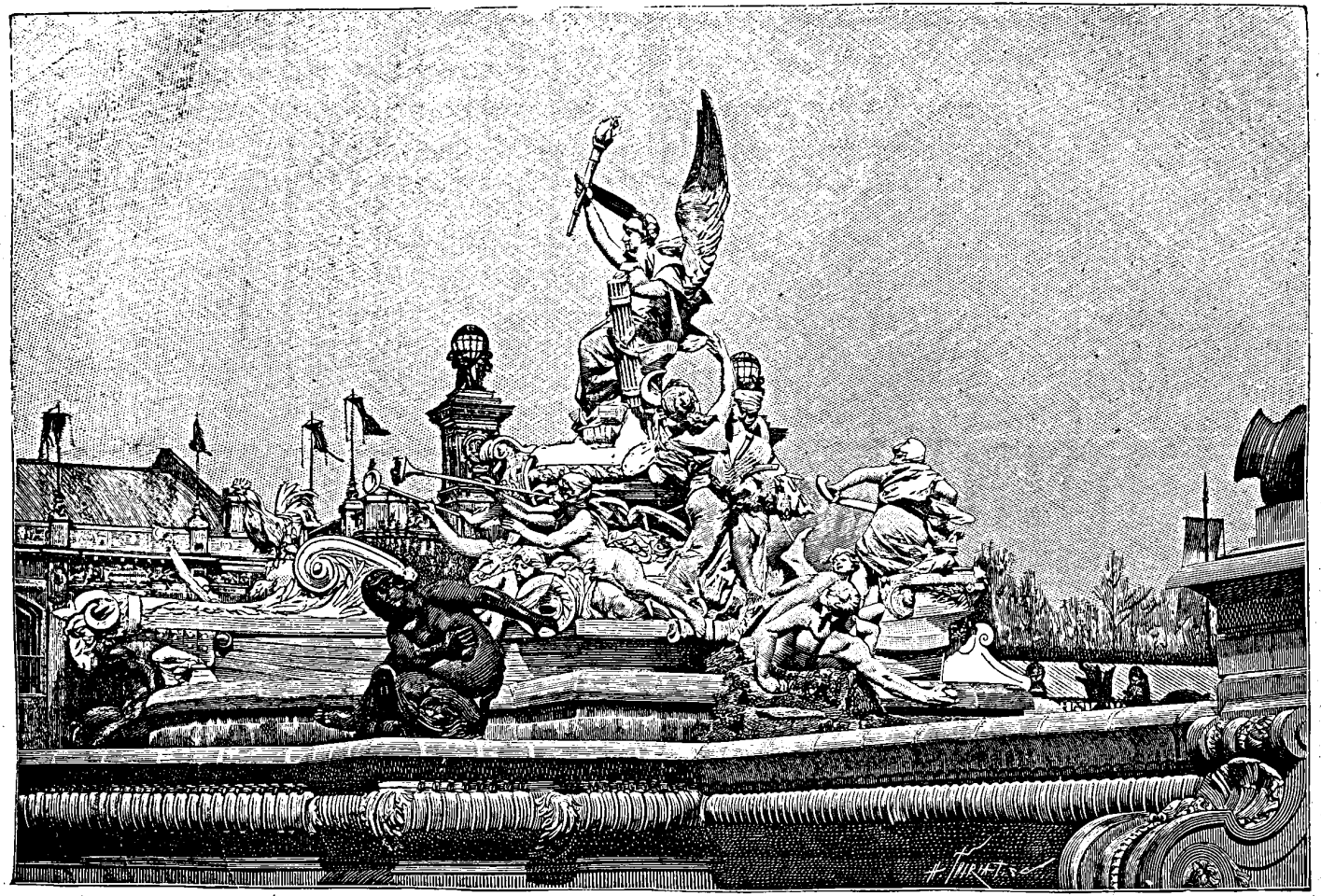
Dans notre numéro du 8 juin 1889, nous avons expliqué le mécanisme de la fontaine lumineuse. Nous donnons aujourd'hui une vue d'ensemble de cette fontaine, due au sculpteur Coutan, de même que l'installation du système est due à M. Bechmann.

M. Coutan, l'auteur si justement acclamé de la fontaine monumentale qui se trouve au Champ-de-Mars, devant le dôme central, est certainement un amoureux de l'art contemporain. Bien qu'il n'ait pas encore osé briser tous les vieux moules, le sentiment aussi bien que l'exécution de cette œuvre magistrale sont absolument modernes.

Assise dans un original bateau dont la Liberté tient le gouvernail et où chante à la proue le coq gaulois, la République vole triomphalement sur les flots, acclamée par le progrès, la science, l'art. Des tritons joufflus et d'affriolantes naïades accompagnent en gambadant l'apothéotique cortège.

L'essentiel, dans une œuvre de ce genre, est que la silhouette soit mouvementée, que l'ensemble soit décoratif, que les figures soient bien vivantes et que les détails ne soient pas écrasés par l'architecture qui lui sert de cadre. Eh bien, l'œuvre de M. Coutan possède toutes ces qualités; de sorte que cette fontaine, qui est un excellent morceau de sculpture, sera un des joyaux de l'Exposition.

Notre gravure la reproduit en plein jour. Le soir l'effet produit est magnifique; les jets d'eau lumineux s'élancent de toute part, les urnes vomissent des gerbes de feu. L'illumination du Champs-de-Mars est complète; rivalisant avec les feux de Bengale et les lanternes vénitiennes, d'immenses colonnes d'eau, toutes chargées de lumière, s'élancent, éclairant de leurs reflets aux couleurs changeantes le monument d'où elles s'échappent.



EXPOSITION UNIVERSELLE. — La fontaine monumentale de Coutan : vue de profil (p. 72, col. 2).

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

SUITE (1)

III

DÉCOUVERTE IMPRÉVUE

Le résultat obtenu en photographiant la toile était étrange. Pourtant, je dois l'avouer, je n'étais pas complètement convaincu; il me restait toujours un doute dans l'esprit.

La photographie spirite est déjà de date ancienne. Depuis longtemps, certaines personnes, se prétendant douées de facultés particulières, et qu'on nomme des médiums, assurent pouvoir fixer, grace à ces facultés, l'image des esprits sur la plaque sensible de l'appareil photographique. A Paris, il y a eu même, à ce propos, un procès célèbre. Un photographe médium fut convaincu de supercherie et condamné. Le moyen qu'il employait pour obtenir l'image des esprits était fort simple : il prenait d'abord la photographie très pâle d'une peinture représentant un esprit quelconque, et se servait de la même plaque pour photographier la personne désirant voir son portrait accompagné de celui d'un esprit. Le tour était facile à jouer. Le comble, c'est que le photographe accusé avoua lui-même sa supercherie et qu'on trouva cependant à l'audience un certain nombre de personnes, photographiées avec accompagnement d'un esprit, pour affirmer, sous la foi du serment, que les esprits ressemblaient parfaitement à des personnes connues. L'un y avait vu son père, celui-ci sa mère, cet autre sa femme ou sa fiancée. Ce qui prouve combien l'intelligence de l'homme est capable de s'abuser chaque fois qu'il est question des choses surnaturelles.

Je savais aussi qu'un savant anglais de premier ordre, M. Crookes, affirmait avoir obtenu des photographies d'esprits. Je m'étais même permis de lui écrire à ce propos, mais ma lettre était restée sans réponse. D'où j'en avais conclu que M. Crookes n'attachait plus aucune importance à cette question.

Bref, en sortant de chez M. Varlet, je n'avais qu'une demi-confiance dans la réalité de l'expérience. Qui sait? M. Varlet employait peut-être le même procédé que le photographe spirite condamné pour escroquerie.

Avant de procéder à toute analyse chimique, je voulus donc photographier chez moi, avec mes appareils, avec mes plaques sensibles, la fameuse toile blanche.

J'habite, sur le boulevard Saint-Michel, le dernier étage d'une maison dont la façade donne sur les jardins du Luxembourg.

Si j'ai choisi pour me loger une station aussi élevée, ce n'est pas par esprit d'économie. Grâce à l'héritage d'un oncle, qui n'était pas d'Amérique, je pouvais habiter des régions moins sereines. Mais j'ai soif d'air, de lumière. Je déteste la poussière qui monte du macadam et les bruits de voix des passants. A la hauteur d'où je plane, le boulevard ne m'envoie que des sons vagues, ressemblant au murmure d'une mer agitée. J'entends distinctement le cri des oiseaux du Luxembourg, dont quelques-uns ne dédaignent pas de venir chercher un peu de mie de pain sur le rebord de ma fenêtre.

Dans mon grenier, j'ai fait installer un petit laboratoire de chimie et de photographie. C'est là que je montai directement, en rentrant chez moi, le cadre soigneusement enveloppé dans un journal.

Sans perdre une minute, je photographiai de nouveau la toile. J'étais, cette fois, absolument sûr d'être à l'abri de toute supercherie. Mes plaques me servaient depuis longtemps et ne m'avaient jamais donné d'images d'esprits. Il n'était donc pas permis de supposer que celle dont j'allais me servir avait été préparée à l'avance.

Je vous dirai de suite que le résultat obtenu fut exactement le même que chez M. Varlet. J'obtins une admirable tête de vieillard. Les deux photographies étaient identiques, trait pour trait, ombre pour ombre.

Ainsi, le doute n'était plus possible : M. Varlet m'avait dit l'exacte vérité. Il y avait bien un portrait peint sur la toile blanche.

Il ne me restait plus maintenant qu'à rechercher, au moyen de réactifs chimiques, quelle pouvait être la substance dont on s'était servi pour peindre ce portrait. Cette recherche devait être facile, tant l'analyse chimique a fait de progrès depuis quelques années.

Je me mis aussitôt à l'œuvre.

M. Varlet m'ayant autorisé à prélever une portion de la toile pour mes recherches, je commençai par enlever celle-ci du cadre. Cette opération fut vite exécutée, car la toile était simplement tendue au moyen de quelques clous sur un vulgaire cadre de bois noir. Comme on le voit, le fabricant n'y avait pas mis beaucoup de luxe.

Ceci fait, je coupai avec des ciseaux une bande de toile de 10 centimètres environ de large. J'avais eu soin de la prélever au bas du portrait, de manière à ne pas trop endommager la tête. Je n'avais enlevé qu'une portion du cou et de la barbe.

Je débutai par soumettre un échantillon de la bande aux investigations du microscope. Cet instrument si précieux devait déjà me déceler la présence, sur les fibres de la toile, d'une substance imprégnante.

Voici mon raisonnement : la matière, qui avait servi à peindre le portrait, était ou d'origine minérale, ou d'origine végétale. Il était fort probable, à mon avis du moins, qu'elle devait être minérale. Dans ce cas, le microscope devait me la montrer de suite. Le reste de l'analyse se ferait alors très rapidement au moyen des réactifs appropriés.

J'étais tellement persuadé de voir apparaître dans le microscope la matière imprégnant le tissu que, l'échantillon placé sur le porte-objet, fortement éclairé par en haut au moyen d'une lentille, je mis

(1) Voir les nos 81 et 82.

au point grossièrement, sans même me servir de la vis micrométrique. J'aperçus nettement les fibres de la toile, mais sans nulle trace du corps qui aurait dû l'imprégner. Étonné, je mis alors au point très exactement. Mais, il fallut bien se rendre à l'évidence, malgré le fort grossissement de l'appareil, aucun dépôt n'était visible sur les fibres.

— Peut-être, me dis-je, suis-je juste tombé sur une partie de la toile laissée en blanc. — Je coupai donc quelques autres échantillons dans les différentes parties de la toile, je les examinai très minutieusement, cette fois, au microscope, mais toujours sans plus de succès que pour le premier échantillon.

Je fus donc forcé de conclure que, malgré mes



Le spirite malgré lui. — Fort intrigué par cette découverte (p. 76 col. 2.)

prévisions, la matière employée pour la peinture ne devait pas être minérale. En tout cas, cette matière avait pénétré intimement dans la fibre et faisait corps avec elle.

Je passai donc à l'analyse chimique.

J'employai tout le reste de la journée à faire des analyses. Toujours dominé par la pensée que j'avais à découvrir un minéral, j'essayai les réactions caractéristiques de tous les métalloïdes et de tous les métaux. Le résultat définitif de mes recherches fut absolument négatif.

J'étais couvert de sueur, autant à cause du travail musculaire que je développais que par la mauvaise humeur née de l'inanité de mes peines. Le découragement me prit, et j'allai me jeter dans un fauteuil. Roulant négligemment une cigarette, je l'allumai, et, le front appuyé sur une main, je me pris à réfléchir tout en lançant dans l'air des bouffées de fumée.

— Après tout, pensai-je, je n'ai accompli que la moitié de ma tâche. Puisque la matière n'est pas minérale, il me faut maintenant rechercher la matière

organique. Seulement, les difficultés de l'analyse augmentent singulièrement.

Comme la nuit tombait et que j'avais besoin de la lumière du jour pour bien distinguer les couleurs des réactions, je remis au lendemain la suite de mes recherches. Je descendis donc sur le boulevard et j'allai rafraîchir ma tête brûlante par une promenade sur les quais de la Seine avant de me rendre au restaurant.

— Tu m'as l'air tout drôle aujourd'hui, me dit un camarade que je rencontrai.

— Oui, lui répondis-je, c'est un peu de migraine.

Je consacrai toute la matinée du lendemain à la seconde partie des analyses. A midi j'avais essayé, mais toujours en vain, toute la série des dissolvants : l'eau, l'alcool, l'éther, le chloroforme, les acides, les alcalis. J'avais soumis la toile aux réactions caractéristiques des sels métalliques, mais sans plus de succès. Fallait-il donc en conclure que la toile était vierge de toute peinture, minérale ou végétale? Fallait-il croire à l'existence d'un esprit, fixé par le fakir indien sur le tissu ?

— Non, mille fois non! m'écriai-je avec transport. Ma raison se révolte à une telle idée !

Mais alors, qu'y a-t-il donc sur cette maudite toile?

En désespoir de cause, craignant d'avoir été ignorant ou maladroit, je décidai d'aller trouver le soir même mon professeur de chimie, l'un des plus illustres savants du monde.

Cet homme est d'une adresse prodigieuse, j'allais même dire presque miraculeuse. A l'aide de quelques tubes de verre, de quelques réactifs et d'une très petite quantité de matière à analyser, il est parvenu, à force d'habitude et grâce à un flair spécial, à découvrir en très peu de temps la nature des substances les plus complexes.

— Celui-là, du moins, me disais-je, va de suite me trouver ce qui a échappé à mes investigations. Où le disciple a piteusement échoué, le maître saura découvrir quelque chose.

Le maître me reçut aussi cordialement que possible. Ma famille ayant eu l'occasion de lui rendre quelques services, la reconnaissance et l'amitié me permettaient de compter sur son concours.

Je lui présentai les morceaux de toile, le priant de vouloir bien faire l'analyse de la substance qui imprégnait le tissu.

— Pourquoi diable me demandez-vous cela? me dit-il. Vous savez que je n'ai pas de temps à perdre. Est-ce sérieux?

— Très sérieux, lui répondis-je.

Il comprit, à ma physionomie, que je disais vrai.

— Quelle substance croyez-vous qu'il y ait là-dessus? me demanda-t-il de nouveau.

— Je n'en sais absolument rien, dis-je.

— Enfin, que voulez-vous faire avec cette toile?

Cette question m'embarrassait. Lui dire la vérité, je ne le voulais pas. Le secret de M. Varlet ne m'appartenait pas, et le révéler à un savant pouvait avoir des inconvénients. J'eus donc recours à un mensonge.

— C'est une affaire industrielle, lui répondis-je, capable de me rapporter de gros bénéfices.

— Allons, soit, dit-il. Revenez demain soir; je m'occuperai de votre affaire demain dans la matinée.

Le lendemain, à l'heure dite, je retournai au laboratoire du chimiste, certain de connaître enfin la composition de la substance qui m'intriguait si fort.

En m'apercevant, le maître fronça les sourcils.

— Qu'est-ce que cela peut bien vouloir dire? me dis-je fort étonné d'une telle réception à laquelle je ne m'attendais certes pas.

— Vous n'êtes qu'un farceur, me dit-il sans autre préambule.

— Un farceur! m'écriai-je. Pourquoi cela?

— Parce que vous me donnez à analyser une toile de chanvre sur laquelle il n'y a absolument rien.

— Allons donc! m'écriai-je.

— Il n'y a rien, je vous le répète. Reprenez les morceaux et laissez-moi tranquille.

J'étais habitué à ces accès de mauvaise humeur. Que voulez-vous? Les grands savants ont leurs défauts comme les autres hommes.

Je le remerciai et je partis.

Fallait-il donc douter de la science de mon professeur? Non, cet homme savait tout ce que les hommes peuvent savoir. La substance imprégnant la toile échappait donc à l'analyse chimique la plus parfaite, la plus subtile.

Du moins c'est à cette conclusion que j'étais arrivé en regagnant ma demeure. Je remontai chez moi, je repris le tableau, ou plutôt ce qui en restait, et je m'apprêtai à aller le rendre à M. Varlet. En même temps je lui rendrais compte du résultat négatif de mes recherches.

Je redescendais l'escalier, très lentement, car la nuit était venue et le gaz n'était pas encore allumé. Au deuxième étage, l'obscurité était presque complète.

Par hasard, le papier qui entourait le tableau se détacha. Je m'arrêtai, cherchant à le fixer de nouveau avec des épingles, quand je crus m'apercevoir d'un phénomène singulier. Pour être plus à mon aise, je m'étais assis sur la dernière marche de l'escalier, et j'avais posé le tableau à plat sur mes genoux. Un instant, la toile étant à découvert, je penchai très fortement ma tête en avant pour mieux voir la place où je mettais les épingles. Or, je remarquai tout à coup que la toile devenait légèrement lumineuse chaque fois que ma respiration y projetait mon haleine humide.

Qu'est-ce que cela voulait dire?

Fort intrigué par cette découverte, je soufflai sur la toile. Oui, je ne m'étais pas trompé, je n'avais pas été la dupe d'une illusion, la toile devenait phosphorescente sous l'action d'un souffle humide.

Du coup je me relevai et je remontai immédiatement chez moi. Avant d'aller revoir M. Varlet, je voulais étudier cette nouvelle propriété si singulière de la toile magique. Je fis plusieurs essais. Prenant un soufflet et projetant de l'air sec ordinaire sur la toile, je constatai qu'elle ne devenait pas lumineuse dans l'obscurité.

Ainsi, ma première supposition était la bonne : il fallait de l'air très humide.

Pourtant un doute me vint. — Est-ce bien l'air humide de ma bouche qui est la cause de cette phosphorescence de la toile? me dis-je. N'y aurait-il pas plutôt une matière capable de provoquer ce phénomène dans les produits de la respiration pulmonaire?

Je résolus de vérifier immédiatement l'action de l'air humide produit autrement qu'avec la bouche. Je déteste de rester longtemps sous l'influence du doute; il me faut la certitude le plus promptement possible. « Quand vous aurez une idée scientifique, m'avait dit mon professeur, mettez-la de suite à exécution. N'attendez jamais au lendemain, car d'autres préoccupations peuvent vous faire oublier l'idée de la veille. »

Je fis traverser l'air du soufflet par une certaine quantité d'eau contenue dans un vase à deux embouchures, de manière à charger cet air d'humidité.

L'expérience fut décisive : l'air humide avait bien la propriété de rendre la toile lumineuse dans l'obscurité. La tête du vieillard se détachait en traits lumineux sur le fond noir de la toile.

— Si je photographiais maintenant la toile dans l'obscurité, pensai-je brusquement dès que j'eus obtenu ce résultat.

Ayant placé une plaque sensible dans le châssis, je m'apprêtai à mettre au point l'image du cadre avec sa toile.

Mais je fus arrêté par une grave difficulté. — Comment ferai-je, me dis-je en moi-même, pour rendre la toile phosphorescente avec un courant d'air humide pendant que durera l'opération de la pose? Il me faudrait absolument un aide.

Un aide? cela est impossible, car ce serait lui révéler le secret de la toile.

Je me mis à réfléchir et j'eus vite combiné dans mon esprit une petite machine soufflante pour envoyer de l'air humide sur la toile.

Un quart d'heure après la machine était construite à l'aide d'un sac à oxygène pour lumière oxhydrique, un flacon de Woolf à deux tubulures et des tubes en caoutchouc.

J'essayai l'appareil. Tout marchait à souhait.

Je mis au point, je plaçai le châssis à la place de la plaque de verre dépoli, et j'éteignis les lumières. Je voulais, en effet, photographier la toile phosphorescente dans l'obscurité. Celle-ci brillait parfaitement bien sous l'action de l'air humide.

Je découvris l'objectif.

Crac! au même instant, voilà un tube de caoutchouc qui se détache sous la trop forte pression du courant d'air, et, celui-ci cessant brusquement, la toile retombe dans l'obscurité la plus profonde.

C'était véritablement jouer de malheur!

Qu'auriez-vous fait à ma place? Vous auriez recommencé, n'est-ce pas? C'est ce que je fis, tout en maugréant contre le sort. Que l'homme est parfois injuste contre le destin! la suite vous le prouvera bientôt. Il n'est pas un sot celui qui a dit : A quelque chose malheur est bon.

Je refermai le châssis; puis, ayant rallumé les bougies, je rentrai dans la chambre noire pour remettre une nouvelle plaque à la place de la première.

Cette fois l'opération réussit selon mes désirs. Il n'arriva plus d'accident. Quelques minutes après, l'épreuve négative était révélée.

Jugez de ma stupéfaction : la photographie du vieillard était aussi parfaite que celle obtenue en pleine lumière du soleil!

C'était inouï! c'était merveilleux!

La tête ressortait peut-être mieux.

Mais, non, je ne me trompe pas. Cette épreuve négative ne ressemble pas à celle que j'ai obtenue hier. Vite; elle est là... Je les compare toutes les deux... Elles sont inverses l'une de l'autre. Ce qui est blanc chez la première est noir sur la seconde, et réciproquement.

A la lumière du jour, les traits du vieillard apparaissent en blanc sur un fond noir. Maintenant, ils apparaissent noirs sur un fond blanc!

Cela tient du prodige!

Pendant que je songe à l'étrangeté de ces résultats, il me vient une envie folle de plonger dans le bain d'oxalate de fer la plaque manquée, c'est-à-dire celle que j'avais mise dans l'appareil photographique au moment de l'accident; mais, ce serait par trop bête. Il ne peut rien y avoir sur cette plaque, puisque la toile n'était plus lumineuse par suite de l'interruption du courant d'air humide.

— Agis, me répète une voix intérieure.

— C'est absurde, me dis-je.

— Va donc, crie toujours ce je ne sais quoi qui parle parfois en nous-même.

Rien ne prédispose à croire au merveilleux comme d'être le témoin de faits étranges et inexplicables. Évidemment, à cette heure, j'étais sous l'influence des mystérieux phénomènes que la photographie venait de me révéler.

Ma raison fut vaincue. Je plongeai la plaque dans la liqueur révélatrice.

Deux minutes se passent, et rien n'apparaît encore.

— Imbécile, me répétais-je, qu'attends-tu plus longtemps? Tu sais pourtant que rien ne peut venir.

Quoi? voici des traits noirs! ce n'est pas possible!

Si, maintenant je dois me rendre à l'évidence. La tête du vieillard apparaît avec toute la netteté désirable.

A ce moment je ne sais quelle folie me saisit.

Je me crus endormi sous l'influence d'un cauchemar.

Étais-je bien moi-même?

Vous allez rire : j'eus peur. J'abandonnai mes expériences et je quittai précipitamment mon laboratoire. Je ne retrouvai possession de moi-même que sur le boulevard. Le bruit des voitures et des passants, l'éclat des lumières finirent par ranimer mes esprits. Mais, pendant tout le reste de la soirée, l'étrange figure ne cessa de me hanter. Quand je regardais un passant, il avait le visage de mon vieillard. Sur les murs, sur les réverbères, à travers les glaces des magasins, je revoyais toujours ses traits calmes.

La nuit, je ne pus chasser cette vision. Il était au pied de mon lit, il me regardait avec un air narquois. Enfin, après un sommeil des plus agités, la lumière du jour vint chasser ce fantôme. Je me levai et je me rendis chez M. Varlet pour lui raconter les choses étranges que j'avais découvertes la veille.

(*à suivre.*) BLEUNARD.

PHYSIQUE

LA CHALEUR

Prenons un corps quelconque. On sait que l'action du feu produit un accroissement de son volume et, si le foyer est suffisamment activé, un changement de son état physique. On sait, de plus, que si l'on met en communication deux corps dont les températures, mesurées au thermomètre, sont différentes, ces deux corps acquièrent une même température intermédiaire entre les deux précédentes.

On a appelé chaleur la cause de ces phénomènes.

Mais l'esprit humain, avide de recherches, ne se contente pas de donner un nom à la cause de tels ou tels phénomènes. Il va plus loin et, s'il ne peut montrer clairement cette cause, par des expériences directes, il s'ingénie à créer des hypothèses destinées à fournir l'explication des faits expérimentaux.

C'est ainsi que, pendant longtemps, on a admis que les phénomènes calorifiques étaient dus à un fluide subtil, impondérable, répandu dans les corps. Selon que la température augmentait ou diminuait, on disait que la quantité de fluide augmentait ou diminuait. Les phénomènes de dilatation et de changements d'état étaient expliqués par la répulsion qu'exerçaient entre elles les particules du fluide. Deux corps mis en circulation prenaient une même température, parce que le fluide se répandait uniformément sur les deux corps.

Autrefois d'ailleurs, l'hypothèse favorite était celle des fluides; il y avait un fluide calorifique, un fluide électrique, un fluide lumineux, etc.

Aujourd'hui, une étude plus intime des phénomènes a amené les physiciens à rejeter les fluides et à adopter l'hypothèse des vibrations moléculaires. On considère la chaleur comme produite par un mouvement vibratoire des molécules des corps. On dit que la quantité de chaleur augmente ou diminue suivant que la vitesse du mouvement s'accélère ou se ralentit. Les dilatations sont causées par les variations de distance des molécules les unes par rapport aux autres. L'équilibre de température entre deux corps est dû à la composition des mouvements moléculaires.

Les travaux modernes justifient pleinement cette assimilation de la chaleur à un mouvement. Les expériences si précises de Joule démontrent clairement qu'à une perte de travail déterminée, c'est-à-dire à une destruction de mouvement, correspond un dégagement de chaleur déterminé. Le travail perdu est proportionnel à la quantité de chaleur dégagée. Des expériences de Hirn, effectuées sur des machines à vapeur, ont montré qu'à la destruction d'une certaine quantité de chaleur correspond un travail mécanique produit. Ce travail est proportionnel à la quantité de chaleur absorbée.

Cette transformation de travail en chaleur et, inversement, de chaleur en travail, montre bien que ces deux quantités sont absolument identiques et peuvent se substituer l'une à l'autre.

Ainsi donc, toutes les causes des phénomènes naturels se trouvent ramenées à l'idée de mouvements. Puissent, dans la suite des temps, les efforts des savants être couronnés de succès par la découverte de la loi du mouvement initial, dont les transformations multiples ont créé l'état actuel de la nature!

Georges MOITET,
Professeur au collège de Coulommiers.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 juin 1889

— *Tremblements de terre.* Les documents arrivent sur les tremblements de terre du 30 mai dernier. Le P. Denza informe l'Académie que le jour où le phénomène a ébranlé à 8 heures 35 du soir le nord-ouest de la France, on a senti de légères secousses en Italie. Elles ont été perçues à Simigaglia à 3 heures 30 de l'après-midi. A Moncalieri, les instruments de l'observatoire de physique terrestre ont indiqué des secousses lointaines à 11 heures 20 du soir.

Le 7 juin, on a senti, à 57 minutes du matin, à Gênes, une légère secousse ondulatoire dirigée du nord-ouest au sud-est. Une autre secousse a été ressentie à Sienne à 10 heures 45 du soir; elle a été suivie, après 8 ou 10 minutes, d'une autre secousse plus forte, accompagnée d'un grondement souterrain. A Moncalieri, les instruments sismiques ont donné le même jour, à 8 heures 15 du matin, des traces de secousses.

— *Déviations de cyclones.* Des déviations exceptionnelles de quelques cyclones tropicaux ont été signalés par M. Faye, qui a fait sur ce sujet une communication que nous résumons ici.

Les cyclones, bien autrement formidables sous les tropiques que dans tout le reste de leur longue course à travers les régions tempérées, présentent jusqu'au 35° degré une régularité frappante. Seul, un détail de la figure toute géométrique de leur trajectoire varie avec les saisons. On savait depuis longtemps que cette trajectoire se recourbait vers le nord entre les parallèles 20° à 30°; mais on doit au P. Viñez, directeur de l'observatoire de La Havane, des notions très précises qui servent de base à la prévision des phénomènes.

1° En juillet (et octobre) le recourbement, ou plutôt le sommet de la trajectoire, se trouve entre les parallèles de 20° à 23°;

2° En juillet (et septembre) il se trouve entre les parallèles de 27° et 29°;

3° En août, entre les latitudes de 30° et de 32°.

Une exception à ces règles s'est produite aux Indes occidentales, au mois de septembre 1888; ses conséquences ont été bien cruelles pour l'île de Cuba:

Un vapeur anglais, le *Jamaican*, arrivant à Saint-Thomas le 3 septembre, avait subi un cyclone le 31 août, environ à 150 milles au nord-est de Sombrero. Il avait passé si près du centre qu'on avait pu entrevoir l'éclaircie qui accompagne le calme central. Le P. Viñez dressa un état de la situation atmosphérique, et faisait publier le 4 au matin ces prévisions: « Bien qu'on doive éprouver à La Havane, dans la journée du 4, de fortes rafales du nord-ouest et de l'ouest, le cyclone passera au nord de l'île et sa trajectoire ira se recourber au nord, vers les côtes de la Floride, au sein même du Gulf-Stream. » Il n'en fut rien. Le cyclone passa en plein sur La Havane et continua sa course en ravageant l'île sur la moitié de sa longueur. La prédiction était cependant conforme à des règles qui ne s'étaient jamais trouvées en défaut. C'est qu'il s'agissait d'un cas exceptionnel, tout à fait extraordinaire. On apprit que ce cyclone avait progressé à l'ouest-sud-ouest, en déclinant, non pas au nord, mais un peu au sud, et qu'il avait pénétré dans le Mexique après avoir sévi sur la Vera-Cruz. Ce cyclone a été ressenti à Tlascala, après avoir franchi une haute chaîne de montagnes, puis à Mexico, puis, jusqu'aux 12 et 13 juin, dans les Etats septentrionaux de cette République.

Pour expliquer ces anomalies, le P. Viñez emprunta une idée de M. Faye, consistant à placer, dans les courants supérieurs de l'atmosphère, la cause qui détermine la translation des cyclones, tout en adressant à l'illustre savant français des critiques un peu acerbes, auxquelles M. Hayden a répondu. Quoi qu'il en soit de la discussion qui suivit, le phénomène dont il s'agit n'est pas unique. On se souvient, en effet, du cyclone d'Aden, qui a englouti notre aviso le *Renard*, l'*Augusta* de la marine allemande, deux vapeurs anglais, le vaisseau turc *Fetul Bahri*, etc. Or ce cyclone a subi précisément une déviation analogue à celle du récent cyclone de Cuba.

Le manque de documents ne permet pas de vérifier les hypothèses faites pour expliquer ce phénomène. C'est pour cela que M. Faye se borne à faire remarquer que les fleuves supérieurs allant de l'équateur aux pôles, suivant une trajectoire d'abord tangente à la zone équatoriale, au sein et aux dépens desquels les cyclones prennent évidemment naissance, sont comme les déversoirs d'un vaste courant équatorial chargé de cirrus qui marchent vers l'ouest tout autour du globe, mais en oscillant un peu, tantôt au sud, tantôt au nord suivant les saisons; et ces déviations peuvent subir, en outre, des influences locales dues à des dénivellations accidentelles des couches supérieures.

— *Érosions éoliennes.* Dans un récent voyage fait en Grèce, M. Contejean a observé un exemple curieux d'érosion éolienne. L'ancienne Corinthe occupait un plateau presque horizontal brusquement terminé vers le golfe par une petite falaise pliocène d'un grès sableux friable, supportant une assise de calcaire très dur. Un amphithéâtre antique creusé dans le plateau à une quinzaine de mètres du bord de l'escarpement, communique avec la plaine maritime par une caverne largement béante des deux côtés, au-dessus de laquelle le banc calcaire forme un pont naturel. Cette caverne existe dans la couche sableuse du pied de la falaise, le sol en est très inégal, et les parois fortement corrodées. On ne peut expliquer l'origine de ce singulier tunnel, qu'en admettant qu'il a été creusé par le vent du nord.

Les mouvements du sol ont contribué grandement à l'œuvre de démolition. Les secousses se produisent si fréquemment en Péloponèse, qu'on y fait à peine attention. Le 17 septembre 1888, M. Contejean vit près de la gare d'Aigroi plusieurs maisons renversées par un tremblement de terre survenu deux ou trois jours auparavant, et dont il ne trouva la mention nulle part. Ce désastre fut tout local; on ne s'en est pas douté à Nauplie, où se trouvait alors notre explorateur.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

L'ivrognerie, ses causes et son traitement. — L'alcoolisme est un fléau qui, heureusement, fait peu, mais partout des victimes en France. Là où il se produit, il faut le combattre par tous les moyens possibles, car on sait combien ses conséquences sont funestes pour l'individu, la famille, la société et l'Etat. Sous le titre l'*Ivrognerie, ses causes et son traitement*, le professeur Kovalevsky, de l'Université de Kharkoff (Russie), vient de publier un petit opuscule que nous recommandons à nos lecteurs. Suivant lui, l'*ivrognerie est une maladie et une maladie guérissable.* Il l'a étudiée de près, l'a combattue dans un milieu où elle faisait de grands ravages, et les mesures de régénération morale et physique appliquées par lui ont produit au bout de peu de temps de féconds résultats. Ce sont ces mesures et ces résultats qu'il expose dans son livre en vente à Paris chez Félix Alcan, éditeur.

Le « filage » de l'huile. — L'*Akhbar* rend compte d'un nouvel essai heureux du filage de l'huile relaté dans un rapport de mer du capitaine Leclerc, commandant la *Ville-de-Madrid*, paquebot qui fait la traversée de Marseille à Alger:

« L'impétuosité du vent est telle, dit le capitaine dans ce rapport, que la mer paraît comme un vaste champ de poussière blanche.

« Le paquebot ayant seulement 50 tonnes de marchandises, je résolus de stopper la machine en prenant l'allure de fuite vers le cap, au sud-est.

« Cette manœuvre réussit pendant un quart d'heure, mais dès que la tempête fut rangée dans la série de coups de vent, le sillage diminua et la lame, très redoutable, vint se briser sur l'arrière en couvrant complètement cette partie du navire et l'ébranlant au point de jeter l'effroi parmi les passagers.

« La continuation de cette manœuvre devenant dans

gereuse, je pris toutes les dispositions pour la restreindre.

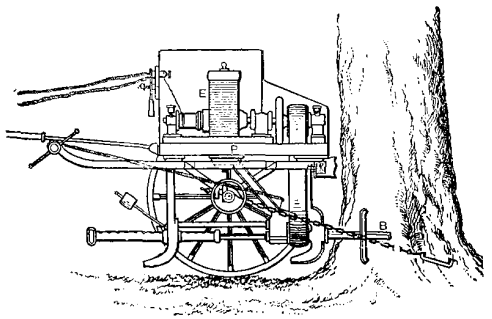
« Mettant le cap le plus près possible du vent, le navire loffa jusqu'à avoir le cap au sud-ouest, restant en travers à la lame, c'est-à-dire sur la perpendiculaire du vent.

« Je fis mettre à la mer à tribord deux sacs contenant les déchets de coton imprégnés d'huile ; les cuvettes des waters-closets de tribord, le banc creux à l'avant, le lavabo de l'office furent également remplis d'huile et d'étoupes.

« L'effet ne se fit pas attendre ; une surface polie se forma autour du paquebot et on voyait l'huile étendre fort loin sa nappe irisée, en même temps que la houle prit la place des lames brisantes.

« J'attribue exclusivement au « filage » de l'huile d'avoir sorti le navire de cette situation sans avaries, car la période décroissante du coup de vent n'a commencé qu'à onze heures du soir, alors que la machine était en marche depuis neuf heures. »

Une machine électrique pour abattre des arbres. — On se sert souvent pour abattre les arbres de machines mues par la vapeur ; mais dans les forêts un peu épaisses, leur emploi est peu commode, car il nécessite une installation complète et beaucoup d'espace. L'électricité présente dans ce cas beaucoup d'avantages. La machine génératrice peut être installée très loin du lieu où l'on doit travailler, dans un endroit convenablement dis-



posé, et le courant électrique transmis par des fils vient animer le moteur au milieu de la plus épaisse forêt.

Dans les forêts de la Galicie (Autriche-Hongrie), on emploie la machine que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs. Elle consiste en un moteur électrique E porté sur un chariot qui actionne, au moyen d'engrenages, une espèce de couteau B. Le chariot est roulé auprès de l'arbre, et le couteau mis en mouvement. Ce couteau, en se mouvant de côté et d'autre, pratique dans l'arbre une série d'échancrures en arc de cercle et la section obtenue est maintenue béante au moyen de crampons. Quand le tronc d'arbre est coupé presque entier, on achève le travail à coups de hache. Le chariot est fixé à l'arbre au moyen d'une chaîne terminée par un fort crochet.

Nouvelles du Congo. — Le dernier courrier du Congo, arrivé par le steamer *Afrikaan*, a apporté des nouvelles de M. A. Delcommune, qui a été chargé, par la « Compagnie du Congo pour le commerce et l'industrie », d'une reconnaissance commerciale du haut Congo et de ses affluents.

Le steamer *Roi-des-Belges*, ayant à bord MM. Delcommune et Haneuse, a quitté les Stanley Falls le 20 décembre 1888, en route pour le Lomami. Il remonta cette rivière pendant dix-sept jours, en parcourant 503 milles, et arriva ainsi, d'après les renseignements des indigènes, à trois jours de marche de Nyangoué. Cet affluent du Congo est une belle rivière d'une largeur moyenne de 250 mètres, d'une profondeur de 12 à 18 pieds anglais et possède un courant d'eau de 2 1/2 à 3 milles à l'heure. Son cours est sinueux et d'une navigation excessivement facile. Aucun passage dangereux n'est à signaler, et de plus grands bateaux que la *Ville-de-Bruxelles* peuvent le remonter sans aucun risque. Aucune chute n'est signalée en amont du point où le vapeur est arrivé, et il eût pu continuer à remonter cette rivière si les voyageurs n'avaient été obligés de retourner pour arriver aux Falls lors du passage de la *Ville-de-Bruxelles*.

M. Delcommune a pu constater, pendant ce voyage, que ce Lomami est bien celui dont parlent Pogge et Wissmann et traversé par ces voyageurs en amont de Nyangoué. Le Lomami est donc la voie la plus directe pour se rendre au Tanganyjka (viâ Nyangoué) et au Katenga, et le commerce de toutes ces régions prendra indubitablement la voie du Congo.

(*Indépendance belge.*)

Une colonie de Pahouins. — Une colonie de Pahouins et d'Accréens, dont la destination finale est l'Exposition universelle, vient de s'installer à Bordeaux. Il y a là dix hommes, sept femmes ou jeunes filles et un bébé de quatorze mois. Ce sont de superbes échantillons de deux des plus belles races de la côte d'Or et du Gabon. Leur couleur est chocolat foncé. Ils sont grands, robustes, presque élégants. Les femmes, en dépit de leur gorge pendante, ne manquent pas d'une certaine grâce. Sur l'emplacement où ils sont installés ils ont bâti le facsimilé d'un village indigène où les femmes fabriquent le *pitou* (boisson fermentée) et le pain de maïs qui fait la base de la nourriture de la troupe, tandis que les hommes, choisis parmi ceux qui exerçaient une profession manuelle, travaillent le fer, font des paniers, sculptent des idoles ou des calebasses, fabriquent même des bijoux délicatement travaillés, et qui ne manquent certainement pas d'élégance : bracelets, bagues, reproductions d'insectes aux ailes diaphanes, etc.

C'est M. Gravier, de la maison Gravier frères, négociants à Bordeaux et au Gabon, qui a organisé cette caravane, qui ne sera pas un des moindres sujets de curiosité de la grande Exposition de 1889.

Correspondance.

M. Fernand L., *à Toulouse.* — Nous avons dit dans nos articles tout ce que l'on sait sur la question.

D. D. L. M., *à Paris.* — Votre question est trop spéciale.

H. J. K., 127. — Le traitement n'ayant pas encore été essayé pour le cas que vous signalez, nous ne pouvons vous renseigner.

B. B. — 1° Oui. 2° Servez-vous d'eau distillée. 3° Non.

Un abonné fidèle. — 1° L'acide sulfurique répondrait à ce que vous demandez, mais nous n'osons vous le conseiller. 2° Oui.

Ad. S., *à Mulhouse.* — Écrivez à la Société Edison, rue Caumartin, 8.

P. Marty. — La question est trop spéciale.

M. Torrep Neivatco, *à Langres.* — 2 fr. 50, chez l'éditeur Alcan, boulevard Saint-Germain.

Le Gérant : H. Dutertre.

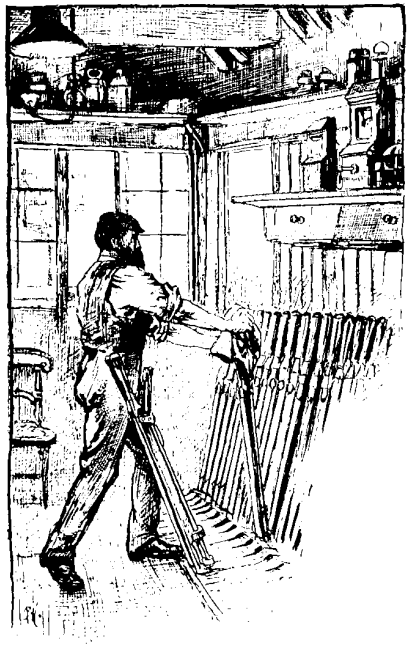
Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

VARIÉTÉS

UNE NUIT

A UNE GARE D'EMBRANCHEMENT

Qui de vous ne connaît ces mortelles heures, passées dans une gare d'embranchement en attendant



Dans la cabine des signaux.

un train? Si vous y arrivez de nuit, que faire? Je me suis trouvé dernièrement dans cette situation déplorable. Débarqué vers deux heures du matin sur le quai d'une gare, je ne devais le quitter qu'à sept heures. Je me promenais, en songeant tristement aux douceurs de mon lit avant d'entrer dans la salle d'attente où je comptais passer le reste de ma nuit dans un fauteuil. Tout à coup ébloui par une lumière intense, je levai la tête; j'étais sorti de la gare, sans m'en apercevoir et je me trouvais devant une cabine de signaux. L'idée me vint d'y monter.

J'entrai dans cette chambre, sorte de boîte carrée dont les murs sont remplacés par des fenêtres et qui, à cette heure de la nuit, inondait la voie de lumière. L'ameublement, plus que simple, se composait de trois chaises; devant moi une rangée de lampes munies de verres de couleur; à ma gauche une rangée de leviers, blancs, rouges, noirs, munis de plaques en cuivre où étaient gravées des indications de service. Puis deux grosses cloches, peintes elles aussi, des appareils électriques et un télégraphe. Je m'assis et pendant que l'aiguilleur, debout au milieu de la chambre, allait et venait de l'un à l'autre de ses leviers, les tirant ou les poussant, je l'interrogeai. Suivant le nombre des sonneries, il sait qu'un train vient de quitter la station, qu'un autre s'approche, que celui-ci vient de passer devant le poste voisin. Un coup de cloche lui apprend quel est le train qui passe; il tire un levier et ouvre la ligne sur laquelle il doit s'engager. Quand tous les leviers sont au repos, la voie est fermée comme l'indique au mécanicien la couleur des signaux. Si un train s'approche, la voie s'ouvre, à moins que, pour une cause quelconque, l'aiguilleur ne refuse le passage.

Au dehors, devant et derrière moi, s'étend une longue rangée de mâts portant à leur extrémité des étoiles blanches, rouges ou bleues, formant par leur réunion des carrés, des triangles et autres figures plus ou moins compliquées; jusqu'à la station, une ligne ininterrompue de globes que je vois changer de couleur suivant le jeu des leviers. Le long de la voie, les arbres forment une ligne sombre, derrière laquelle le ciel est éclairé par le rougeoiement des feux d'une usine voisine. La cloche résonne, les trembleurs sonnent et les trains passent, comme une ligne de feu



Le chauffeur.

conduits par la locomotive qui sème sur son passage une traînée d'étincelles. Sur la machine la flamme du foyer éclaire la figure et la poitrine du chauffeur, jetant dans la fournaise du charbon à pleine pelletée. Dans les compartiments éclairés, on aperçoit les voyageurs couchés et dormant sur les banquettes.

Le jour commence à venir, les lumières pâlissent,

e reviens à la gare; çà et là passent des employés unis de balais, de seaux à charbon, de plumeaux; ur le devant de son chalet se tient une gardienne ppuyée sur un balai : c'est la toilette de jour qui va e faire. Je pénètre dans une des salles d'attente; sur es canapés, dans les fauteuils, dorment les voyageurs ui, comme moi, ont dû passer la nuit.

Quelques instants après, le train qui doit m'emmeaer arrive en gare et je pars, heureux d'avoir pu employer utilement les heures de loisir forcé dont la perspective ne me souriait guère.

L. BEAUVAL.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

—

LES

PALAIS DES INDUSTRIES DIVERSES

DES BEAUX-ARTS ET DES ARTS LIBÉRAUX

Après la galerie des Machines (v. les nos 81 et 82), il nous reste à décrire sommairement les palais des Industries diverses, des Beaux-Arts et des Arts libéraux.

Le palais des Industries diverses renferme tous les produits industriels, tout ce qui concerne la matière ouvrée, le mobilier et le vêtement; c'est l'exposition industrielle proprement dite. Cette construction, due à M. Bouvard, est considérable; elle couvre 105,000 mètres carrés. On a bien vite fait 9 à 10 kilomètres, quand on a parcouru une à une toutes ces galeries. C'est un grand damier. Au milieu, la grande rue du Dôme central coupe la construction en deux parties symétriques; de part et d'autre, s'alignent les galeries latérales, parallèles à la galerie des Machines.

Dès le 4 septembre 1886 on adjugeait les travaux et, en février 1887, les fondations terminées, on commençait la construction. Les galeries parallèles sont constituées par des fermes de 25 mètres de portée qui rentrent dans le type courant; les fermes sont espacées de 8m,33 et pèsent chacune 4,500 kilogrammes; leur succession forme partout une galerie dont les côtés ont été utilisés pour les installations des exposants, des vitrines, etc., et dont le milieu, sur un espace de 5 mètres de large, fait rue de communication.

On trouve, de chaque côté de la grande rue centrale, sept galeries parallèles. En tout, on compte 350 fermes reliées les unes aux autres par des pannes à treillis. Cette construction rectangulaire est reliée par des galeries de raccordement aux palais des Arts libéraux et des Beaux-Arts; ces galeries annexes ont encore nécessité la pose de 90 fermes. Enfin, quatre pavillons ont été élevés aux angles du palais et forment entrées principales. Les travaux métalliques ont été exécutés par M. Roussel et par la Société des Forges de la Franche-Comté pour une part et, pour l'autre, par les ateliers de Saint-Denis et la Société des Ponts et Travaux de fer.

La grande rue centrale qui va du Dôme à la galerie des Machines a 30 mètres de largeur et 200 mètres de longueur. Elle est constituée par une série de fermes rigides reposant sur des piliers métalliques de 12m,75 de hauteur. Les galeries qui aboutissent à cette rue ayant 25 mètres d'ouverture, il a fallu donner à chaque ferme un écartement de 25 mètres, ce qui a nécessité pour elle une section assez considérable. Chaque ferme de 30 mètres de portée pèse 30,000 kilogrammes. Ces fermes sont reliées entre elles, c'est-à-dire contreventées par un système de 7 poutres longitudinales ou pannes à treillis. Sur ces pannes, qui supportent 14 chevrons en fer, on a établi la couverture qui est pleine; la grande rue reçoit le jour par ses faces longitudinales assez hautes pour dépasser de 12 mètres le chéneau des fermes. Ici encore, comme presque partout à l'Exposition, on a donné aux fermes la forme d'ogive surbaissée qui est aussi celle du grand arc de façade du Dôme central. Sur les côtés, la galerie est close par des pans de fer qui supportent les pannes. Au-dessus, pour laisser pénétrer la lumière, on a placé de grands panneaux vitrés d'un effet décoratif satisfaisant. La ventilation est obtenue par un lanterneau de faîtage. Cette rue centrale est d'un bel aspect. Le montage des pièces n'a présenté rien de bien saillant. La plus grande partie du palais des Industries diverses était terminée dès le 14 juillet 1888, puisque c'est dans ces galeries qu'eut lieu le banquet des maires.

De tout cet ensemble de constructions qui n'a d'ailleurs qu'un caractère provisoire, le Dôme central mérite seul de fixer l'attention. L'ordre d'exécution du Dôme n'a été donné, de même que pour les deux galeries de raccordement qui longent le parc, qu'au mois d'octobre 1887.

Cette entrée monumentale du palais des Industries diverses, véritable entrée d'honneur de l'Exposition, comprend une nef principale flanquée à droite et à gauche de deux pavillons. Toute l'ossature est métallique. Le Dôme est formé par huit demi-fermes supportées par huit piliers gigantesques de 40 mètres de hauteur. Ces piliers en fer sont maintenus en place par trois ceintures circulaires. Les deux pavillons latéraux servent à relier le Dôme aux galeries adjacentes. Le sommet de la coupole se trouve à 60 mètres au-dessus du niveau du sol.

Au premier étage, à 10 mètres de hauteur, un balcon contourne l'intérieur du Dôme et permet au regard de plonger, d'un côté, sur la grande rue et sur la galerie des Machines; de l'autre, sur le parc et sur le palais du Trocadéro. Quatre escaliers construits dans les pylones d'angle donnent accès au balcon et aux pavillons d'angle. La décoration a été particulièrement soignée par l'architecte. Dans la partie inférieure du Dôme, on a placé de beaux spécimens des manufactures de Sèvres, de Beauvais et des Gobelins. A 20 mètres au-dessus du sol, les piliers des fermes principales sont reliés deux à deux par des frontons avec motifs de sculpture, *l'Air*, *la Vapeur*, *l'Eau*, *l'Électricité*, dus à MM. Bourgeois, Plé, Perou et Desbois. Au-dessus, une grande frise décorative de 6 mètres de haut peinte par MM. Lavaste et Carpézat représente en allégorie *la France conviant les nations*

à l'Exposition de 1889. Quatre tables portent, en outre, les noms des nations qui ont accepté l'invitation de la France. Au-dessous encore, et entre les fermes intermédiaires, existent douze panneaux vitrés en verres multicolores qui laissent entrer sous le Dôme une lumière tamisée. Enfin, au sommet, la coupole a l'aspect d'un ciel constellé sur lequel s'étendent de longs rayons brillants, et, au centre, couronnant le tout, une draperie aux couleurs françaises.

Extérieurement, le Dôme profile ses lignes brillantes sous sa riche couverture aux tons d'acajou et aux lames d'or; à son sommet, on a placé une statue colossale de 9 mètres de hauteur : *la France distribuant des palmes et des lauriers*. Cette statue, exécutée en zinc repoussé par M. Coutellier, d'après le plâtre de M. Delaplanche, est supportée par un squelette en acier coulé. Ce squelette a été construit par MM. Laurent, Moisant et Savey; il est fixé sur l'ossature métallique du Dôme. Le poids total de la statue et de son squelette de soutien est de 8,000 kilogrammes. Le squelette se compose d'un fût central partant de la jambe gauche qu'il traverse et va jusqu'à la tête; de ce fût divergent une série de bras secondaires sur lesquels on a fixé les membres et les ailes. On a tout calculé pour que la statue puisse résister à un effort de vent égal à 70 kilogrammes par mètre carré, ce qui est suffisant. Il ne faudrait pas que cette statue s'échappât de son logement.

La porte d'entrée, en ogive surbaissée, est ornée de



UNE NUIT A UNE GARE D'EMBRANCHEMENT.
Le long de la voie les arbres forment une ligne sombre (p. 81, col. 2).

nombreux, trop nombreux peut-être, motifs de décorations en céramique et en staffs colorés; de loin, quand on arrive du Trocadéro, le Dôme de M. Bouvard a vraiment un grand air; de près, les lignes apparaissent quelquefois un peu lourdes, la façade surchargée avec trop de profusion de tons vieil or et bronze florentin. Cela miroite agréablement au soleil; mais on dirait un peu l'entrée du trésor d'Aladin.

A l'intérieur, l'architecte a laissé aux exposants le soin d'orner les galeries à leur fantaisie. Tous les portiques qui donnent accès de la rue centrale aux galeries ont une ornementation souvent très réussie et en rapport avec les produits qui s'y trouvent exposés.

Les fermes et les pannes sont peintes en bleu clair; on voit toutes les perspectives en bleu et rouge; généralement, les portiques sont, en effet, en rouge écarlate. Tout cela ne manque pas d'imprévu et de grâce. C'est surtout très gai pour le regard, cependant un peu clinquant, un peu colifichet, un peu criard dans l'ensemble.

En somme, le visiteur qui pénètre par le grand Dôme est immédiatement frappé par les dimensions de la nef, par les aspects grandioses de la coupole, des escaliers et de la rue centrale. A sa droite, il parcourt successivement les galeries consacrées à l'orfévrerie, à la céramique, aux meubles, à l'horlogerie aux bronzes d'art; à sa gauche, la joaillerie, l'habillement, les soies, les tissus de laine, les armes, les industries forestières et la métallurgie. On a conservé ici, autant qu'on l'a pu, le groupement de M. Le Play; tous les mêmes produits, français ou étrangers, sont classés dans les mêmes galeries. Les expositions étrangères se trouvent à droite du Dôme, aux extrémités droites des galeries parallèles et surtout dans les galeries annexes qui sont séparées des palais des Arts libéraux et des Beaux-Arts par les grandes artères Desaix et Rapp. Par ordre d'emplacement, à droite du Dôme, viennent dans la partie annexe, l'Italie, la Suisse, les Etats-Unis, l'Espagne, le Portugal, la Roumanie, la Norvège, Saint-Marin, la Grèce, la Serbie, le Japon, Siam, l'Egypte, la Perse; à gauche, dans les galeries annexes, la Grante-Bretagne et ses colonies, la Belgique, le Danemark et les Pays-Bas.

Les dépenses probables de toute la construction du

lais des Industries diverses se répartissent comme suit :

Terrassements et maçonneries.....	675.898 03
Constructions métalliques.....	2.862.510 99
Charpente et menuiserie.....	308.043 20
Couverture.....	315.603 »
Parquetage, dallage.....	174.650 32
Vitrerie.....	230.404 32
Peinture et décoration	459.370 »
Sommes à valoir.....	477.583 43
Frais d'agence.....	171.574 13
Réserve spéciale.....	100.000 »
Total	5.885.637 42

Il est peu probable que, lorsque l'on aura arrêté es comptes définitifs, on ait à constater que les chiffres provisoires aient été de beaucoup dépassés.

(*Journal des Débats.*) Henri DE PARVILLE.

(*à suivre.*)

GÉNIE CIVIL

LE CHEMIN DE FER TRANSSIBÉRIEN

Le vieux monde ne veut pas rester en arrière du nouveau, et ces gigantesques entreprises de chemins de fer qui courent à travers tout un continent, réunissent deux mers, sautent les fleuves et traversent les montagnes à des altitudes de 3,000 mètres, ne seront plus la caractéristique exclusive des deux Amériques. La Russie veut faire grand, elle aussi; et elle a eu l'idée de construire un chemin de fer qui, partant de Saint-Pétersbourg, aboutira à Wladiwostok, reliant ainsi le golfe de Finlande à la baie de Pierre-le-Grand, c'est-à-dire l'océan Atlantique à l'océan Pacifique.

Naturellement, c'est le général Annenkoff, le constructeur du chemin de fer transcaspien, qui est à la tête de l'entreprise. Une commission a d'abord été nommée qui siégeait à Saint-Pétersbourg, et après des années de tâtonnements, d'études et de travaux sur le terrain, on a pu établir le tracé définitif de la ligne, avec toute la série des profils en long et des profils en travers. Ce tracé a été soumis au tsar, qui l'a approuvé. Le tsar, en effet, à côté de l'intérêt industriel et commercial de toute voie ferrée, voit surtout dans ce travail coûteux un chemin de mobilisation dans l'éventualité d'une guerre entre la Russie et la Chine, et un moyen rapide de transporter sur le terrain des opérations les hommes et les approvisionnements,

On avait d'abord dit que cette ligne immense coûterait 600,000,000 de roubles; on l'avait même écrit. Mais, comme il arrive toujours en pareille circonstance, les chiffres, relativement modérés au moment de l'avant-projet, s'élèvent singulièrement lorsqu'on entre dans la période d'exécution, et ce n'est plus 600,000,000, mais bien 1,000,000,000 de roubles que coûtera le transsibérien, ce qui, en prenant le cours moyen du rouble, représente 4,000,000,000 de francs (1). Ce sont là des sommes énormes; mais il faut songer que la ligne aura, selon le général Annenkoff, 7,200 verstes, et que le plus grand des railways de l'Amérique du Nord, qui relie l'Atlantique au Pacifique, le Santa-Fé Pacifique, de New-Kansas City à San Francisco, n'a qu'une longueur de 5,937 kilomètres.

La ligne, partant de Saint-Pétersbourg, passera par Moscou, Nijni-Novogorod, Kasan, Perm, Iékatérinenbourg, Tjumen, Tomsk, Krasnojarsk, Irkoutsk, Bojarskoja, Werchne-Udinsk, Tschita, Nertschinsk, Stretensk, Schilkino, Blagowjeschtschensk, Chabarowka, Kamen, Kibolow, et enfin arrivera à Wladiwostok. On voit que, partant des provinces baltiques, elle passera par un grand nombre des gouvernements de la Grande-Russie et traversera l'Oural entre Perm et Iékatérinenbourg pour entrer dans la Sibérie. Il n'y a, à l'heure qu'il est, que deux tronçons en exploitation, représentant une longueur de 1,700 kilomètres. Ces deux tronçons s'étendent, le premier de Saint-Pétersbourg à Nijni-Novgorod et le second de Perm à Tjumen.

Le général Annenkoff aura à vaincre de grandes difficultés de construction : les plus grandes sont le passage de la Janissei à Krasnojarsk et du fleuve Amour. Mais les traversées des fleuves ne sont pas les seuls obstacles que l'on rencontrera au cours des travaux. Ainsi la section de Tjumen à Tomsk passe par la contrée de Baraba; or, quand arrive la saison des pluies, la Baraba est transformée en un immense marécage où il sera d'autant plus difficile de construire la voie, que pour le ballastage et les ouvrages d'art l'on ne pourra trouver des pierres qu'à une profondeur de 6 mètres. De plus, le bois manque complètement.

La ligne nécessitera la construction d'un grand nombre de ponts. Quelques-uns seront très importants, notamment ceux qui franchiront le Tobol, l'Ischim, l'Irtisch et l'Obi; non pas que ces cours d'eau aient une largeur considérable en temps normal, mais au printemps et à l'automne, il y a des inondations terribles qui exigent une défense très sérieuse des abords des ponts. Le passage de la Janissei sera encore plus difficile. Il y a là un courant très violent, et, à l'époque de la rupture des glaces, le fleuve charrie des glaçons qui atteignent fréquemment jusqu'à 1 mètre et demi d'épaisseur. On s'imagine quelles dimensions doivent avoir les piles pour résister aux chocs de pareilles masses, et quelles ouvertures doivent avoir les arches pour éviter tout amoncellement et tout embâcle. Dans les environs de Wladiwostok, les difficultés augmentent encore, car il s'agit de construire des ponts sur la Schilka et l'Amour et huit de leurs affluents. De plus, tous les matériaux ne pourront être amenés que par la voie de mer, par l'isthme de Suez, la mer des Indes et les mers de Chine, ce qui constitue un détour considérable. Si l'on songe enfin que la ligne traversera la plupart du temps des steppes mornes et désolés, des régions où le climat est pendant au moins la moitié de l'année d'une rigueur extrême, on comprend les difficultés qu'il y aura à entretenir les

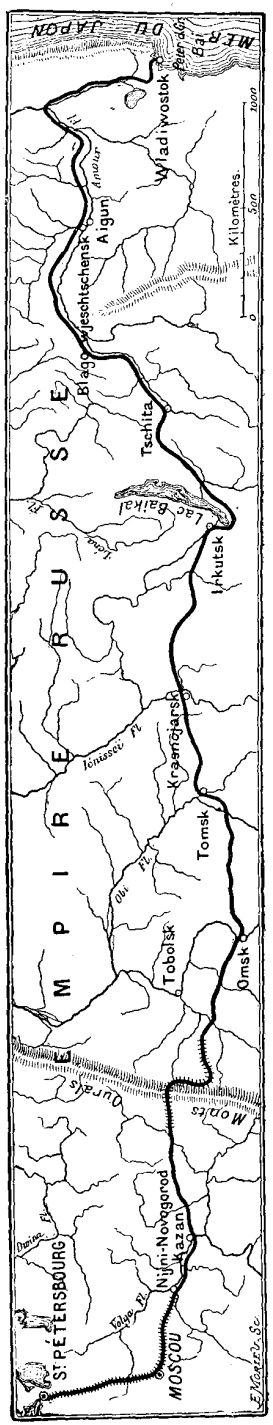
(1) Le général Annenkoff vient cependant de déclarer au correspondant de la *Pall Mall Gazette* que les frais de construction ne dépasseraient pas trois cents millions.

ouvriers et l'on s'étonnera moins des sommes énormes consacrées à l'entreprise.

Le gouvernement russe a en outre décidé l'établissement de deux autres voies ferrées dont la construction ne sera commencée qu'après l'achèvement de la ligne principale. La première ligne, sous le nom d'Ouest-Sibérien, reliera l'embouchure de l'Obi à la mer de Kara. Elle n'aura que 400 verstes, soit 427 kilomètres de longueur. Pour des raisons climatériques, et notamment à cause des neiges, elle ne pourra être exploitée que pendant 180 jours, c'est-à-dire la moitié de l'année, mais, telle qu'elle sera, elle économisera 1,200 verstes de navigation dans des parages fort dangereux. La deuxième ligne sera établie en des temps qu'il n'est pas aisé de prévoir : elle reliera les monts Oural à Wladiwostok. Ce sera donc une voie transsibérienne qui desservira nombre de villes importantes, entre autres Kuryan, Omsk, Tomsk, Krasnojarsk, Bratski-Ostrog, etc.

Voilà, dira-t-on, bien des chiffres et bien des noms; mais qu'elle est l'utilité de ce chemin de fer? Il en a certainement une, car les Russes ne sont nuageux que dans leur littérature : ils accumulent dans leurs romans toutes les brumes du Nord, mais ils ne sont pas gens à entreprendre des travaux surhumains pour le plaisir de les entreprendre.

Le transsibérien sera une voie d'échange entre l'Asie et la Russie. Par lui, l'Asie centrale sera tributaire de Moscou, qui est le plus grand centre commercial et industriel de l'empire du tsar, et par lui aussi la Sibérie fera parvenir en Russie ses produits, qui sont plus nombreux qu'on ne le croit et qui consistent en or, en argent, en fourrures, en peaux de mammouth, etc. Par lui, encore, la Russie augmentera le commerce de ses possessions asiatiques, elle développera dans certaines parties de la Sibérie l'agriculture qui ne demande qu'à être développée; il résulte des enquêtes que le gouvernement russe a fait faire, que le sol, dans les gouvernements de Tobolsk et Tomsk, est éminemment favorable à la culture des céréales et que le commerce des grains peut



Carte du chemin de fer transsibérien.

prendre là une importance considérable.

Mais la grosse affaire est de détourner le courant de toutes les marchandises de l'Asie, de se substituer peu à peu au transport par caravanes dont une partie passe encore par les possessions anglaises, en un mot de porter un coup sensible à l'Angleterre dont l'influence est déjà si atteinte dans l'Afghanistan.

Combien faudra-t-il de temps pour aller de Paris à Shangaï? En adoptant l'hypothèse des ingénieurs qui croient que l'on pourra parcourir 600 verstes par jour, il faudra seize jours pour aller de Saint-Pétersbourg à Wladiwostok, deux jours pour aller de Wladiwostok à Shangaï, ce qui, joint aux quatre jours nécessaires pour se rendre de Paris à Saint-Pétersbourg, fait un total de vingt-deux jours pour un voyage qui en demande trente-cinq avec les moyens actuels. L'économie de temps est donc sensible. Quant aux marchandises, le trajet sera un peu plus long : il faudra compter une trentaine de jours.

Et maintenant, en dehors des avantages spéciaux que la Russie peut trouver dans la réalisation du transsibérien, la mobilisation rapide de ses armées du côté de la Chine, l'influence anglaise en Asie combattue plus efficacement et plus rapidement, les débouchés nouveaux ouverts au commerce russe, etc., il convient de considérer l'œuvre à un point de vue plus général. Or, à ce point de vue, c'est une œuvre de civilisation et de progrès.

P. ARTOUT.

EXTRAIT D'ENCRE OU ENCRE SÈCHE. — Évaporez 100 parties de solution de sulfate ferrique au bain-marie et ajoutez-y 10 parties de sulfate de soude sec; réduisez en poudre et mélangez encore : tanin 50 parties; sucre, 20 parties et bleu d'aniline 4 parties. On conserve cette poudre dans une boite fermée et pour s'en servir on la dissout dans 1,000 parties d'eau chaude.

La proportion, si l'on ne veut pas dissoudre toute la dose à la fois, est de 10 parties d'encre sèche pour 100 parties d'eau chaude.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Découpage. — Le travail du découpage consiste ajourer de minces feuillets de bois ou des lames de métal, suivant des dessins variés, pour en fabriquer es petits objets décoratifs ou pour en orner des onstructions.

Ce passe-temps, dont le goût nous est venu d'Allemagne, a pour principal mérite de ne présenter ucune difficulté d'exécution et de donner des résultats rapides. Il suffit pour l'entreprendre d'avoir une rille et une scie à découper.

Ces résultats, je me hâte de le dire, sont d'une ninime importance, si l'on se borne à confectionner le menus objets en bois découpé, leur intérêt ne dépasant guère celui que peuvent avoir la décalcomanie u la construction en papier.

Il est certain que quand on se sera construit dans un fragment de boîte à cigares, un porte-allumettes, une boîte à gants, ou un dessous de plat, on ne possédera pas, le travail terminé, un objet d'art bien merveilleux.

Pourtant, je le reconnais, la besogne prête à des combinaisons ingénieuses et peut offrir pas mal de ressources pour agrémenter certains travaux de menuiserie, d'ébénisterie ou de serrurerie. Et c'est pour cela surtout que j'engage les amateurs à ne pas rejeter de parti pris le découpage.

Je ne parlerai donc que pour mémoire des bibelots en bois découpés. Les marchands d'outils vendent des collections de dessins pour ce genre de travail. On colle à la gomme le dessin sur le bois (fig. 71). Avec la vrille, on perce un trou A dans chacune des parties à évider; dans ces trous on introduit successivement la scie, et l'on suit avec la lame le tracé du dessin. Quand tous les morceaux de l'objet ont été découpés, il ne reste plus qu'à les réunir en les clouant ou en les collant.



Fig. 71. — Découpage.

Parfois on garnit l'intérieur de ces bibelots de papiers ou d'étoffes de couleur qui, apparaissant à travers les vides, terminent heureusement le travail.

L'autre façon d'utiliser le découpage consiste à fabriquer des pièces d'ornement en bois ou en métal, destinées à enjoliver certains meubles.

Voici deux exemples de cette application :

1. Une construction de jardin, une niche à chien, une étagère peuvent être décorées d'un fronton ou d'une bordure en bois découpé (fig. 72).

Pour tracer ce découpage, on dessine une seule fois sur le carton la figure de détail, qui se répète dans l'ensemble; puis, on la reporte de place en place, sur la planche à travailler, en suivant son contour avec un crayon. Il est évident que sur les parties

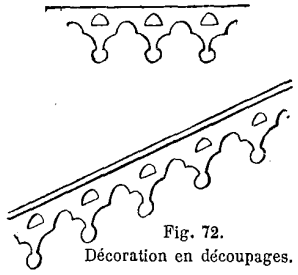


Fig. 72.
Décoration en découpages.

droites, le dessin est perpendiculaire à la construction, tandis que sur les parties obliques il est légèrement déformé. Cette déformation s'obtient de la façon suivante (fig. 73).

Après avoir tracé un canevas autour de la figure

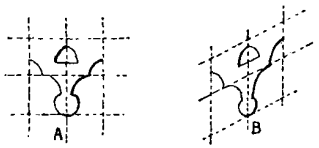


Fig. 73. — Tracé des découpages.

type A, on détermine l'obliquité de l'ouvrage sur un second canevas B.

Il est à remarquer que les lignes perpendiculaires ne changent pas, tandis que les lignes transversales deviennent obliques et font avec les premières des angles, dont une simple visée au fil à plomb donnera l'ouverture.

Quand le deuxième canevas est obtenu, on y transporte l'un après l'autre les détails du premier.

2. Autre application du découpage. Dans des objets en bois naturel ou plaqués, il est facile d'incruster des lamelles de cuivre, d'argent ou d'ivoire découpés. On peut également les clouer à plat sur le bois vernis.

Le procédé d'exécution est le même que pour le bois, sauf que les lames de scies sont sans voie et spéciales aux métaux, et que sur divers points de l'ouvrage on perce au drille de petits trous pour le passage des clous.



Fig. 74.

Le modèle ci-contre (fig. 74) est destiné à recevoir un chiffre et à être appliqué sur un coffret (V. *Cuivre*).

Dorure. — De tous les procédés de dorure, je l'ai déjà dit en indiquant la manière d'argenter, le meil-

(1) Voir les nos 75 à 83.

leur et le moins compliqué est, sans contredit, celui qui consiste à employer les poudres de bronze délayées au vernis.

Ce procédé est celui qui sert à faire des imitations de vernis Martin.

On trouve, dans le commerce, des poudres spécialement préparées à cet effet et affectant les divers tons de l'or.

Il y a deux façons de pratiquer cette dorure.

1. Délayer dans un godet profond un peu de poudre avec quelques gouttes d'un vernis peu siccatif, le vernis mastic, par exemple. Etendre cette mixture sur la surface à dorer au moyen d'un pinceau.

2. Couvrir au pinceau la surface d'une couche de vernis, qu'on laissera sécher une dizaine de minutes. Rouler l'objet dans la poudre, s'il est petit; s'il a une certaine étendue, le saupoudrer à l'excès et rapidement de bronze. Quand l'application est sèche, le blaireauter pour faire tomber l'excédent de poudre.

Quel que soit d'ailleurs le procédé, on pourra toujours appliquer, par-dessus la dorure, un vernis siccatif qui augmentera l'éclat du bronze.

On peut, par ces moyens, dorer toutes sortes d'objets. Si l'on voulait décorer des bois poreux, il serait prudent de donner à l'avance une ou plusieurs couches de fond au vernis gomme laque.

3. Pour compléter cet aperçu, je dois dire quelques mots d'un truc de décoration, appelé l'*aventurine*, et qui consiste à produire un semis d'or sur un fond quelconque. Voici le procédé :

Sur un fond de couleur, passez une couche de vernis mastic, laissez sécher quelques minutes. Puis prenez un peu de poudre de bronze sur un gros pinceau à poils mous et projetez délicatement la poudre sur le vernis, en frappant à petits coups le pinceau que vous tenez dans la main droite contre une règle de bois tenue par la main gauche.

Sur le vernis japonais, l'aventurine produit un effet charmant.

Ecaille. — Pour souder ensemble deux morceaux d'écaille, il suffit de les jeter un instant dans l'eau bouillante, où ils se ramollissent. On lime les deux faces à souder, on les rapproche et on les presse fortement entre du bois dur ou du fer.

Dans cet état malléable, l'écaille est susceptible de prendre et de conserver la forme qu'on lui donne. On peut donc aisément par ce moyen réparer un objet brisé.

On polit l'écaille avec du tripoli légèrement détrempé et un linge de flanelle. Puis on achève en frottant avec du tripoli sec et la peau de daim, qui sert à nettoyer l'argenterie.

Emballage. — Tout en étant peu compliqué, ce travail exige à la fois de la précaution et de l'adresse.

Nous n'avons pas à nous occuper, cela se conçoit, des gros emballages, car l'amateur n'entreprendra jamais de construire lui-même la caisse destinée à recevoir son piano ou son armoire à glace. Mais c'est pour l'expédition des menus objets fragiles, qu'il lui sera utile de connaître quelques trucs d'emballage.

1. La boîte qui doit contenir un ou plusieurs objets sera établie de cinq ou six centimètres plus grande dans tous le sens que le volume des pièces à y renfermer.

2. En règle générale, — et cette observation s'applique surtout aux verreries, — les bibelots fragiles ne doivent jamais être *serrés* dans de la paille, le foin ou le papier qui les garantit. Le rôle de ces matières est exclusivement d'éviter les chocs; il convient donc de leur laisser assez de jeu pour maintenir une certaine élasticité.

3. Quand on emballe une pendule, il faut décrocher le balancier et dévisser le timbre, entourer de papier de soie les parties dorées et de papier quelconque le reste. Le fond de la caisse reçoit une couche de foin, sur lequel une feuille de papier est posée. On installe la pendule bien au milieu; puis on fait une vingtaine de petites boules de foin, grosses comme des oranges et entourées de papier, dont on bourre, sans pression exagérée, les côtés et le dessus. Ces tampons suffisent à amortir les chocs, s'ils ne sont pas trop serrés. Pour finir, on cloue le couvercle.

4. Si l'on veut emballer dans une même caisse plusieurs objets fragiles, on les isole les uns des autres en clouant entre eux dans la caisse de petites traverses. Mais le mieux sera toujours de mettre chaque objet dans une petite boîte spéciale et de réunir toutes les boîtes dans une grande caisse.

5. Pour emballer un petit lustre on l'entoure d'une sorte de bourrelet, fait de foin ou d'étoupe, roulés en grosse corde et entortillés de papier. Puis on le suspend à l'intérieur de la caisse, au moyen d'une forte barre qu'on cloue aux parois de la boîte (fig. 75). On achève l'emballage en remplissant les vides de foin.

6. Les objets de faïence ou de verre s'ensevelissent, pour ainsi dire, à même le foin. Il faut en mettre, si c'est possible, à l'intérieur des objets, en

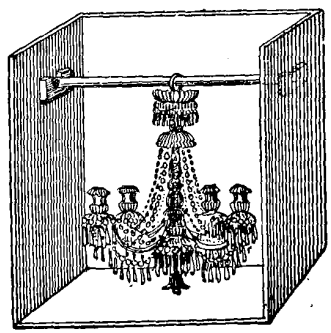


Fig. 75. — Emballage d'un lustre.

placer une certaine couche entre les pièces pour les empêcher de s'entre-choquer et surtout ne pas serrer.

7. La façon d'emballer un bouquet est des plus simples. On perce un trou dans le couvercle de la

oite; on y passe la queue du bouquet; puis on tra-ərse extérieurement la queue avec un gros clou, qui ait arrêt (fig. 76).

8. On doit toujours, quand on expédie des objets émontables, séparer toutes les pièces et faire de iacune d'elles un petit paquet séparé. Ces paquets ont ensuite groupés dans une même caisse.

9. Voici un excellent procédé pour emballer un bjet susceptible de se friper ou de se faner, un cha-eau de femme, par exemple.

A dix centimètres du fond de la caisse, on place n large galon de toile, qui se cloue sur les deux ôtés d'intérieur se faisant face. On épingle le cha-eau sur ce galon. Puis, au-dessus, on fixe encore, le la même façon, un autre galon pareil et qui sera loué sur les deux autres côtés de la boîte, de telle orte qu'il fasse une croix avec le premier.

Le chapeau sera également fixé à ce galon par des pingles. Ainsi isolé, l'objet peut aller au bout du nonde sans danger.

10. Dans une caisse contenant des étoffes, on ne

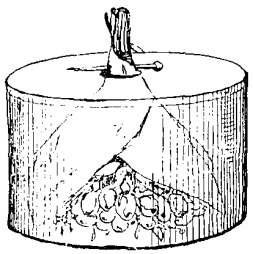


Fig. 76. — Emballage d'un bouquet.

mettra jamais de fioles ni de bouteilles pleines, car si une fêlure se produisait, les étoffes seraient gâtées. On fait, en pareil cas, un emballage à part.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

GÉNIE CIVIL

LE CHEMIN DE FER DE SOUILLAC

La vallée de la Dordogne est desservie par une voie ferrée qui, s'embranchant à Libourne sur la grande ligne de Paris à Bordeaux, passe à Bergerac, rencontre au Buisson la ligne de Paris à Agen et s'arrête actuellement à Cazoulès.

Au delà de Cazoulès, cette ligne doit être prolongée jusqu'à Aurillac en suivant la vallée de la Dordogne et ensuite la vallée de la Cère, l'un de ses affluents. Ainsi sera constituée une grande transversale reliant Bordeaux à Lyon en passant par Aurillac, Arvant, Le Puy et Saint-Etienne.

On a inauguré, le 16 juin dernier, une des sections de cette transversale, celle qui est comprise entre Cazoulès et Saint-Denis près Martel.

Cette section a une longueur de 23 kilomètres et traverse une des parties les plus pittoresques de la vallée de la Dordogne.

Entre Cazoulès et Souillac, son tracé est commun avec celui de la grande ligne de Paris à Toulouse par Cahors et Montauban.

A Souillac, une gare de bifurcation, aménagée à flanc de coteau, a exigé d'énormes travaux de terrassements. Immédiatement après cette gare, on rencontre le viaduc de Souillac ayant 30 arches de 15 mètres d'ouverture. Sa hauteur est de 32 mètres et sa longueur de 571 mètres. Entièrement construit en maçonnerie, il a coûté 1,800,000 francs.

A l'extrémité de ce viaduc, la ligne de Saint-Denis se détache de celle de Paris à Toulouse (par Cahors et Montauban) et s'élève rapidement sur un plateau qui domine de plus de 100 mètres le fond de la vallée. Elle franchit la vallée sèche de Bramefond sur un viaduc en maçonnerie de 320 mètres de longueur, 44 mètres de hauteur, formé de 14 arches de 17 mètres d'ouverture chacune ayant coûté 700,000 francs. Ce viaduc, établi pour une seule voie, est d'une légèreté extrême, et vues d'en bas, les voûtes ressemblent à de minces rubans de pierre jetées d'une pile à l'autre.

Nous recommandons aux amateurs de pittoresque la vue superbe que l'on découvre du tunnel du Pas de Raysse. Celle que l'on a du souterrain de Mirandol n'est pas moins remarquable. On embrasse d'un même coup d'œil les falaises de Mirandol, le massif sur lequel était bâti Uxellodunum, la vallée de la Dordogne, la ligne de Paris à Toulouse entre Saint-Denis et Montvalent, et enfin à l'horizon les montagnes du Cantal.

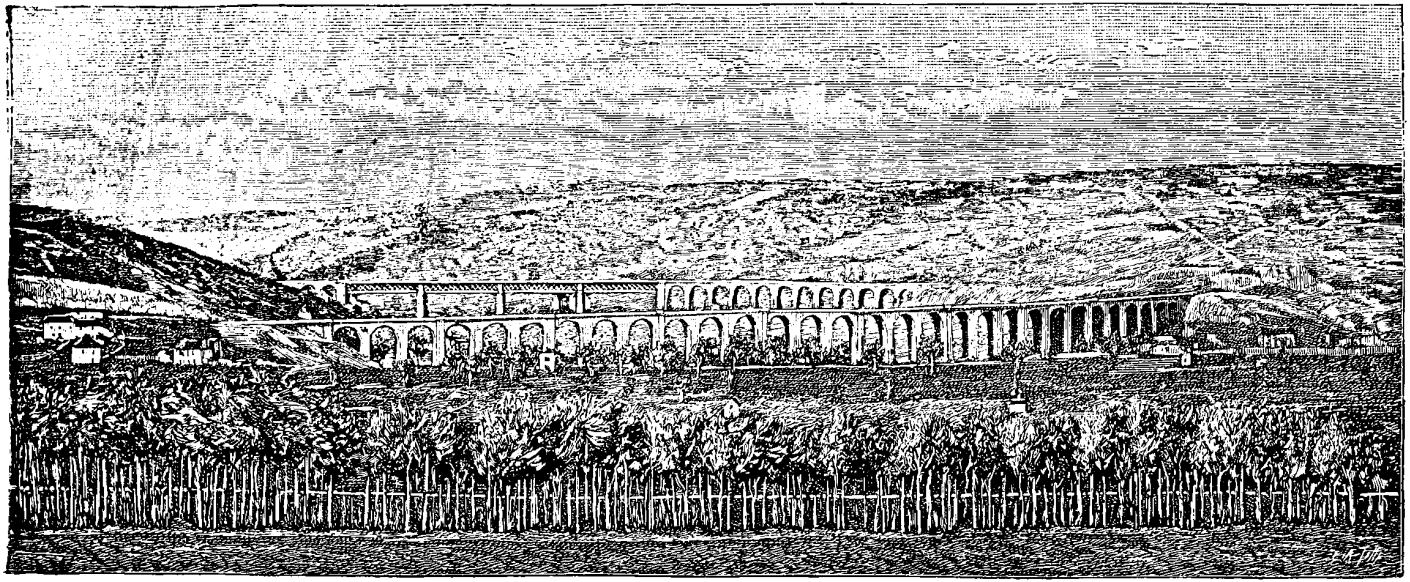
Les travaux de terrassements et ouvrages d'art ont été exécutés, sous la direction de MM. Lanteirés et Pihier, ingénieurs en chef, par M. Couvrat, pour la partie comprise entre Cazoulès et Souillac, et par M. Marchat, pour la section comprise au delà du viaduc de Souillac jusqu'à Saint-Denis. La compagnie d'Orléans a été chargée de la pose de la voie et de la construction des stations.

RECETTES UTILES

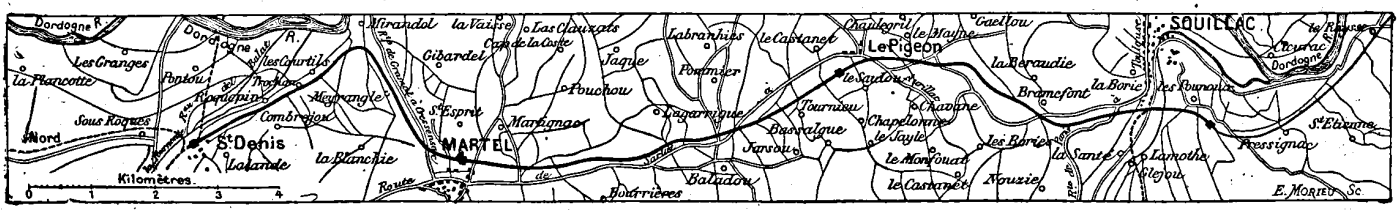
ENCRE BLEUE. — Dissolvez 20 gr. de sulfate de soude dans 250 gr. d'eau, ajoutez 36 gr. de solution ferrique et 20 gr. de sucre, puis quand celui-ci sera dissout, 500 gr. d'infusion de galles. Mélangez ensuite une solution de 4 gr. bleu d'aniline dans 200 gr. d'eau. Au lieu de l'infusion de galles on peut employer une solution de 50 gr. de tanin dans 450 gr. d'eau.

Laissez déposer 8 jours et décantez.

Cette encre donne une jolie écriture bleue qui sèche rapidement sur le papier et devient noire au bout de peu de jours. On peut copier cette écriture quand elle est tout à fait fraîche, mais cette propriété se perd au bout de quelques heures. Pour l'usage ordinaire, de même que pour les écoles, on peut diluer l'encre avec partie égale d'eau bouillie et refroidie; il faut alors ajouter 3 pour 100 de sucre en plus.



Grand viaduc de Souillac et viaduc de Lamothe.



Carte de la section de Saint-Denis à Souillac.

MÉTÉOROLOGIE

—

LE CLIMAT DE L'AFRIQUE

SUITE (1).

III

La puissante végétation africaine contribue d'une manière fâcheuse au développement des fièvres paludéennes. Sous l'influence d'une humidité constante, les feuilles tombées se pourrissent, et leur décomposition engendre la fièvre. Aux détritus végétaux se mêlent des cadavres d'animalcules, sans cesse dans un état de décomposition que l'ardeur du soleil rend plus rapide. « A Fernando-Po, il y a peu de marais, dit M. Quétand, médecin de 1re classe, et ceux qui existent pourraient aisément être anéantis par la facilité que donnent les pentes au cours libre des eaux. Cependant les fièvres intermittentes, à forme bilieuse adynamique, prédominent dans la pathologie de l'île. Les hommes sujets aux fièvres étaient régulièrement atteints d'un accès ou deux, le lendemain de notre arrivée sur la rade. Les grands bois vierges sont couverts de brouillards pendant la plus grande partie de l'année. Cette atmosphère humide, surchargée de principes miasmatiques provenant de la décomposition constante des feuillages entassés sur un sol toujours mouillé, ne peut que faciliter l'incubation d'accès fébriles (2). » M. le Dr Jubelin signale également, parmi les causes des fièvres de la Guinée, la décomposition des feuillages et des animalcules (3).

C'est la chaleur surtout qui rend pernicieuses les fièvres paludéennes. Elle est excessive pendant une partie de l'année. On l'a cependant exagérée : celle qui a été ressentie par Largeau à Ouargla a été très forte, mais les chiffres ne sont pas cependant si élevés qu'on l'a dit : c'est une fois, et sous l'influence d'un vent desséchant, que la chaleur a atteint 50° (4). On appelle sénégalienne une température de 50°; sur tout le littoral, la température varie de 14 à 33° (5).

Les insolations, les fièvres chaudes sont nombreuses. Combien de victimes n'ont-elles pas faites? dans ces dernières années seulement, le Dr Dillon, Maes, Lucas, et tant d'autres! En juillet 1862, M. le Dr Texier, médecin de 2e classe, a observé, à bord de la *Garonne*, plusieurs cas de mort subite par insolation dans la mer Rouge : la mort est arrivée en quarante, trente-cinq, vingt-cinq et même vingt minutes. Cette mer encaissée est soumise à des calmes désespérants, remplacés quelquefois par des vents chauds du désert qui en font une véritable fournaise. « Chacun se plaignait, éprouvant de la gêne à respirer, une faiblesse générale, un état de malaise qu'on ne peut définir, une soif intolérable (1). »

M. le Dr Thaly, médecin de 1re classe, a observé de nombreuses insolations au Sénégal, et il signale l'influence de la chaleur, qui y complique toutes les autres maladies (2). L'exposition au soleil, dit aussi M. Borius, est une des plus grandes causes de la production des accès de fièvre (3).

Mais la chaleur est le plus souvent une cause d'affaiblissement. « Le climat du Gabon amène peu de maladies excessives, dit M. le médecin en chef Griffon du Bellay, l'un des explorateurs de l'Ogowé, mais l'anémie pour tout le monde, surtout pour ceux qui ne peuvent pas aller se refaire à la mer et qui ne trouvent pas dans une alimentation réparatrice des ressources contre l'étiolement climatérique. C'est un climat uniforme, mais uniformément débilitant (4). »

L'anémie est peut-être l'adversaire le plus dangereux de la colonisation en Afrique. M. Griffon du Bellay a signalé les rapports intimes qui unissent, au Gabon, l'anémie et la cachexie paludéenne. « L'anémique est d'autant plus disposé à contracter la fièvre intermittente, que son anémie est plus avancée. L'anémie et la cachexie se présentent toutes deux avec les mêmes caractères. Elles reconnaissent pour causes l'influence paludéenne, l'action d'un climat constamment chaud, humide, énervant, et enfin une alimentation qui, pour les équipages, n'est ni assez variée, ni suffisamment réparatrice... La cachexie et l'anémie prédisposent toutes deux aux névropathies et aux ulcères atoniques (5). Enfin, j'ai vu l'anémie simple suivie d'hydropisie passive, rarement il est vrai.

« Il faut attribuer aussi, je crois, à la débilité et à la susceptibilité produites par l'anémie la difficulté que j'ai éprouvée à administrer certains médicaments énergiques, l'arsenic, la strichnine (6). »

Les vents desséchants (7) sont aussi et même plus redoutables que le soleil. Au Sénégal, pendant la saison sèche, la nuit et le matin sont agréables; mais, le jour, le vent est brûlant et insupportable, il semble que l'on passe devant la bouche d'un four allumé. Le corps est sec, la peau hâlée, les lèvres se gercent, les conjonctivités sont le siège d'une fluxion sanguine, la vue est blessée par une ardente réverbération de la lumière; et la nuit, cependant, un vêtement chaud est nécessaire (8). On a peint plusieurs fois le malaise qui précède les grands orages, comme les tornades de

(1) Voir le n° 83.

(2) *Topographie médicale de quelques contrées de la côte occidentale d'Afrique.* Montpellier, 1871.

(3) *Topographie médicale d'Aouemi.* Montpellier, 1868.

(4) *Le pays de Rirha, Ouargla, voyage à Rhadamès.* Paris, Hachette, 1880.

(5) *Topographie médicale du Sénégal*, par le Dr A. Borius (*Archives de médecine navale*, 1881, t. XXXV, p. 133).

(1) *Considérations sur plusieurs cas de mort subite observés dans la mer Rouge.* Montpellier, 1866.

(2) *Essai de topographie médicale du haut Sénégal* (*Archives de médecine navale*, 1867, t. VII, p. 164-169).

(3) *Considérations sur le poste de Dagana.* Montpellier, 1866.

(4) *Rapport sur le service de la* Caravane (*Archives de médecine navale*, 1864, t. Ier, p. 18).

(5) Cf. *Essai sur le phagédénisme de la zone tropicale*, par le Dr Aude, médecin principal. Paris, 1866.

(6) *Archives de médecine navale*, 1864, t. Ier, p. 54, 55 et 59.

(7) Quelquefois, pourtant, ils détruisent les fermentations (Féris, *loc. cit.*, p. 317).

(8) Borius (*Archives de médecine navale*, 1880, t. XXXIV, p. 444-446).

la côte des Esclaves et du Sénégal (1). « Il me semble, dit le Dr Thaly, qu'on ne s'est pas assez occupé de l'influence de ces grands courants d'air chaud et sec sur la fonction de l'hématose. Les inspirations sont anxieuses et profondes. L'acte physiologique involontaire de la respiration devient une préoccupation et une cause d'activité musculaire exagérée. La soif qu'on ressent deviendrait un véritable supplice si l'on était privé de boisson même pendant peu de temps (2). »

Les ophtalmies, très nombreuses en Égypte et au Sénégal, sont déterminées par la réverbération du soleil sur le sable, par la fraîcheur des nuits succédant à celles des jours et enfin par l'habitude qu'ont les nègres de dormir exposés au serein. Ainsi, en Afrique, leur production, comme celle de la plupart des maladies, n'est pas déterminée seulement par le climat, mais aussi par l'imprudence des habitants.

IV

Il est des maladies qui ne sévissent qu'accidentellement : la peste qui a ravagé la Cyrénaïque en 1818, 1858, 1874; l'Égypte en 1798, 1825-1835, 1841-1844; Tunis et Tripoli en 1835-1836; l'Algérie en 1816-1819 et en 1836 (?); et au XIVe siècle, tout le littoral de l'Afrique septentrionale (3); la fièvre jaune, qui a sévi à Gorée en 1778, 1779, 1830, 1859, 1866, 1877, et dans cette même année 1877 à Saint-Louis et à Dakar; la variole, qui dévaste Zanzibar, Mozambique, le Gabon, le Sénégal, ou, pour mieux dire, toutes les côtes de l'Afrique; le choléra (4).

Les Arabes et les nègres repoussent malheureusement la vaccine. C'est son action préservatrice qui explique l'immunité dont jouissent les Européens et, par exemple, les blancs d'Hellville lors de l'épidémie de Nossi-Bé en 1874-1875-1876. « Il y aurait lieu d'assurer le service de la vaccine, dit le Dr Mac-Auliffe, médecin de 1re classe, en régularisant à Nossi-Bé l'envoi de virus vaccin provenant soit de France, soit de la Réunion. Il y aurait lieu d'examiner dans quelle mesure l'administration supérieure pourrait intervenir près des propriétaires sucriers pour les obliger à faire vacciner leurs engagés (5)... Les rapports mensuels que Nossi-Bé entretient avec Zanzibar et Mozambique constituent encore, au point de vue sanitaire, un grand danger : ces contrées sont visitées très fréquemment par les épidémies (6). »

(1) Féris (*Archives de médecine navale*, t. XXXI, p. 89-92). — Thaly (*Ibid.*, t. VII, p. 165).

(2) *Op. cit.*, t. VII, p. 163. — Béal, médecin de 2e classe. ***Considérations sur les maladies observées au Sénégal.*** Paris, **1862.**

(3) Dr **H. Bourru**, professeur à l'école de médecine navale de Rochefort, secrétaire général de la société de géographie, *Leçons sur la peste* (*Archives de médecine navale*, 1881, t. XXXV, p. 50, 55 et 57).

M. Bourru prépare un atlas retraçant la marche des épidémies de peste, de choléra et de fièvre jaune.

(4) Il y a un ouvrage spécial de M. Christie sur le choléra en Afrique (*Cholera epidemies in East Africa.* London, 1876).

(5) *Epidémie de variole à Nossi-Bé* (*Archives de médecine navale*, 1877, t. XXVII, p. 425).

(6) *Ibid.*, p. 416

Il est à remarquer que les grandes épidémies qui ont sévi à Bourbon et à Maurice, variole de 1792, 1852, 1865, choléra à Maurice en 1775, 1819, 1850, 1854, 1856, 1859, 1862, 1870, à Bourbon en 1819 et 1859; dengue à Bourbon en 1851, 1873, sont venues du dehors (1).

(*à suivre.*) Louis Delavaud.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

SUITE (2)

IV

DANS LES INDES

M. Varlet fut très étonné, quand il apprit que sa toile pouvait être aussi bien photographiée dans l'obscurité qu'à la lumière du jour, et que, de plus, elle devenait lumineuse sous l'action de l'air humide.

Il ignorait complètement ces propriétés si remarquables de la substance dont le fakir s'était servi pour peindre la tête du vieillard. L'officier anglais, en lui faisant le cadeau, avait seulement révélé la possibilité de photographier la peinture à la lumière du jour. Cet officier, probablement, ignorait aussi ce que j'avais découvert par hasard.

M. Varlet voulut immédiatement vérifier l'exactitude des faits dont je venais de lui donner connaissance. Mais, comme il manquait des appareils nécessaires pour produire le courant d'air humide, je l'invitai à venir chez moi. Il accepta avec empressement. Je répétai devant lui tout ce que j'avais fait la veille et j'obtins les mêmes résultats. La toile fut successivement photographiée, d'abord en pleine obscurité, puis, encore dans l'obscurité, mais rendue lumineuse sous l'action de l'air humide. Les deux épreuves obtenues furent reconnues exactement les mêmes, la seconde un peu plus accentuée cependant que la première.

— Ainsi, me dit mon compagnon quand nous eûmes terminé nos expériences, il faut renoncer à connaître la composition de la substance qui se trouve déposée sur la toile.

— J'ai fait tout ce que j'ai pu, lui répondis-je. Mon professeur de chimie n'a rien découvert non plus. La substance échappe évidemment à l'analyse chimique; elle ne se révèle à nous que par ses propriétés physiques. L'humidité est capable de la rendre phosphorescente dans l'obscurité, et elle possède la singulière propriété d'impressionner le bromure d'argent par elle-même sans le secours de la lumière.

— Il eut été cependant bien intéressant de pouvoir nous procurer cette substance si remarquable, dit M. Varlet.

(1) Layet et Le Roy de Méricourt, *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales* du Dr Dechambre, vo La Réunion.

(2) Voir les nos 81 à 83.

— Certainement, lui répondis-je. Que de belles et curieuses expériences nous aurions pu faire !

— Du coup nous serions devenus des spirites extraordinaires, fit remarquer mon compagnon.

— Mais, demandai-je, comment se fait-il que vous n'ayez pas cherché à exploiter votre tableau pour exécuter des expériences de spiritisme? La crédulité aidant, vous seriez facilement devenu le plus extraordinaire médium de Paris.

— Oui, me répondit-il, j'y ai songé un moment; mais, à la réflexion, cela m'a répugné. Les spirites que je connais sont de braves gens, et il m'eût été pénible d'abuser de leur crédulité. Puis, possédant un seul tableau, mes expériences auraient été peu variées, d'autant plus que j'ignorais les faits nouveaux dont je viens d'être témoin. J'aurais donc été vite au bout de mon rouleau et ma puissance aurait paru bien médiocre.

— Peu importe, dis-je, j'aurais essayé, à votre place.

— Je pouvais également me dessaisir du portrait, continua M. Varlet, et le vendre à un Barnum quelconque qui aurait gagné une fortune à le promener dans le monde entier. Mais c'était un cadeau auquel je tenais beaucoup, et je ne voulais pas le vendre.

— C'eût été déplorable, fis-je remarquer, car nous aurions perdu l'occasion de l'étudier et de faire de nouvelles trouvailles. Pourquoi ne l'avez-vous pas montré à quelque savant, qui eût été fort heureux d'avoir en sa possession un objet si remarquable?

— Un savant! s'écria M. Varlet. Mais les savants sont ceux qui s'intéressent le moins à ces sortes de choses. Tout ce qui ne rentre pas dans le classique est nul et non avenu. Bien des découvertes ont été niées et conspuées par les savants.

— Mais non, cent fois non, m'écriai-je, les savants ne sont pas ce que vous les croyez.

— Allons donc, interrompit mon singulier compagnon, ils ont nié l'hypnotisme, le phonographe. Qu'ont-ils inventé? ni la vapeur, ni l'hélice, ni la photographie, ni la galvanoplastie, ni l'éclairage au gaz. Les inventeurs ne sont jamais des savants officiels. Edison n'est pas un savant.

— Et Volta, et Galvani, et Davy, et Faraday, et Arago, et Ampère, qu'en faites-vous donc? répondis-je. C'étaient cependant des savants officiels, ceux-là; ce furent aussi de grands inventeurs.

— Allons, ne discutons plus, dit M. Varlet en riant de toute sa force, vous seriez capable de me prouver que j'ai tort. Revenons à mon portrait.

Etes-vous disposé à tenter tous les moyens possibles pour découvrir la nature de sa substance?

— Tous, répondis-je, car je considère les propriétés de cette substance comme extraordinairement intéressantes pour la science.

— Alors, puisque l'analyse chimique est impuissante à résoudre la question, il ne nous reste qu'un moyen, dit M. Varlet.

— Lequel? demandai-je.

— Celui d'aller aux Indes et d'y retrouver le fakir qui a fabriqué le tableau. Lui seul est capable de nous révéler son secret.

— Le révélera-t-il? m'écriai-je.

— Je ne le sais pas, mais celui qui ne tente rien n'a rien, me répondit M. Varlet. Si nous restons ici, jamais nous ne trouverons le secret du tableau.

— Alors, mon cher monsieur, partons pour les Indes. Je ferai ce voyage très volontiers, d'autant plus que j'aurai l'occasion de le faire avec un compagnon connaissant déjà le pays, avantage précieux quand on parcourt pour la première fois une région qu'on ignore.

— Quand partons-nous? demanda M. Varlet.

— Quand vous voudrez, répondis-je, rien ne me retient à Paris. Je n'ai plus de famille, je ne suis pas marié, donc je suis libre. Quant à ma position sociale, elle attendra mon retour.

J'étais heureux de faire un long voyage. D'ailleurs, j'aurais la chance de voyager en compagnie d'un homme aimable, instruit. Tous les voyageurs, je le sais, ne sont pas du même avis, et beaucoup préfèrent être seuls. Je dois l'avouer : j'ai horreur de la solitude. Causer, raconter ses impressions, partager avec un ami ses joies comme ses peines, n'est-ce donc rien?

Puis, notre voyage avait un but : la recherche d'un problème scientifique plein d'attrait. Tout était donc propice pour me faire envisager notre résolution subite comme un événement heureux.

Le départ avait été fixé, d'un commun accord, à la fin de la semaine, c'est-à-dire dans quatre jours. Il n'y avait pas une minute à perdre si je voulais être prêt à l'heure dite.

. . . . . .

Nous avons pris un paquebot qui doit nous conduire directement à Calcutta. Avant tout, il faut retrouver l'officier anglais qui a donné le tableau. C'est là le premier anneau de la chaîne dont la possession nous conduira jusqu'au fakir, l'auteur de la toile magique.

La traversée se passe sans incident notable. Elle ressemble à toutes celles qui conduisent le voyageur d'Europe en extrême Orient. A mesure que nous descendons vers l'Équateur et que nous marchons vers l'est, le ciel devient plus pur et la lumière plus éclatante. Nous fuyons les brumes qu'apporte avec lui, sur l'ouest de l'Europe, le courant du Gulf-Stream, après avoir traversé tout l'Atlantique.

Dans la mer Rouge, nous avons été témoins d'un curieux spectacle : un mirage sur les côtes de l'Arabie. Notre vaisseau longeait les côtes arides et sablonneuses de cette partie de l'Asie, quand, tout à coup, par une chaleur torride et une prodigieuse intensité de lumière, nous vîmes apparaître, à la place du désert, une forêt de palmiers et des villes somptueuses. Les colonnes de marbre se voyaient par milliers au bord de la mer; les dômes, les minarets remplissaient tout l'espace au-dessus des palmiers.

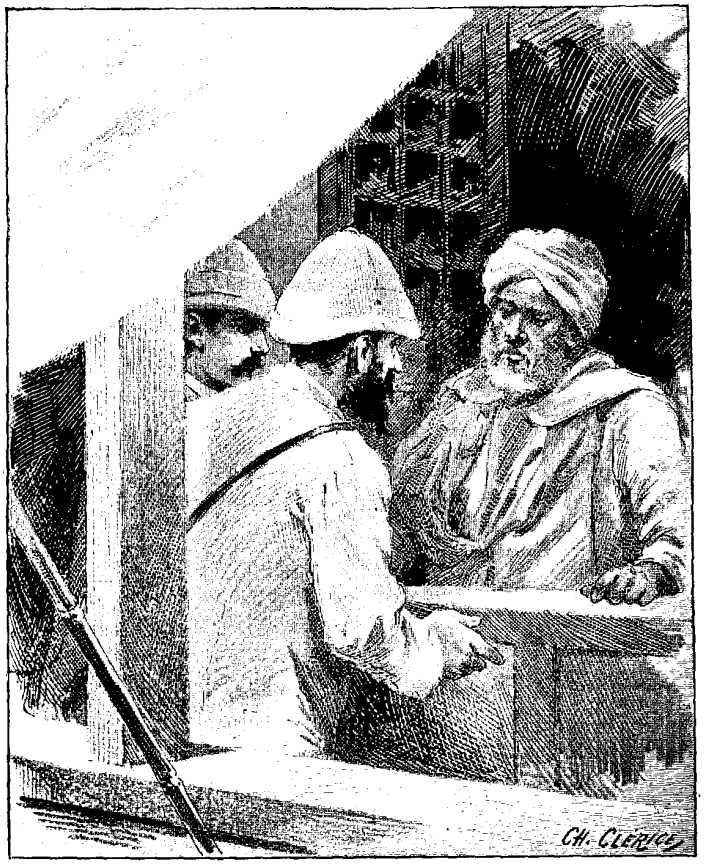
Tout cela était si net, si visible, que nous crûmes d'abord à la réalité de ce mirage. Le capitaine nous

détrompa et nous proposa de nous prouver notre erreur.

— Pour dissiper le mirage, nous dit-il, il suffit d'approcher des côtes.

Il donna des ordres. Le pilote tourna le gouvernail, et nous marchâmes directement vers la terre.

Étrange ! A mesure que nous approchions de la côte, les palais, les dômes, les minarets, les arbres s'éloignaient et montaient dans les airs. Bientôt, au-dessous de l'apparition, nous pûmes distinguer de nouveau les sables arides de l'Arabie. Quand nous fûmes parvenus à quelques centaines de mètres de la côte, les derniers minarets disparaissaient au lointain dans les régions supérieures de l'espace.



LE SPIRITE MALGRÉ LUI. — M. Mac Ferdin ! répondit le concierge, il est mort depuis deux ans (p. 94, col. 2.)

Maintenant, la preuve du mirage était faite. L'illusion provenait évidemment des jeux multiples de la lumière sur l'air embrasé qui recouvre les sables brûlants du désert, et sur l'air saturé de vapeur d'eau au-dessus de la mer.

Nous approchons de Calcutta. Après les déserts de l'Arabie, nous sommes heureux de revoir la végétation luxuriante de l'Inde. Les côtes du Bengale sont basses et plates, mais très boisées, et la couleur y est d'un vert intense.

Nous pénétrons dans l'une des nombreuses bouches du Gange, dans celle qui se nomme Hougli. Un petit bateau à vapeur vient nous remorquer. La montée du fleuve se fait très lentement. L'approche de Calcutta se révèle par le grand nombre des maisons de plaisance qui bordent les deux rives du fleuve. On se croirait plutôt en Italie que dans les Indes, à voir l'architecture de ces maisons.

Enfin, voici Calcutta. Nous débarquons, comme toujours, au milieu du plus indescriptible désordre. Déjà, depuis notre entrée dans le Gange, nous avons été accostés par une multitude de bateaux. On apporte aux nouveaux arrivants d'Europe les journaux de Calcutta, les mercuriales des produits de l'Inde. Sur

les quais, c'est une autre affaire : on décharge les colis, les marchandises que notre navire apporte. Ce ne sont que cris, réclamations et disputes.

Nous donnons l'adresse de l'hôtel où nous descendons, l'hôtel du Commerce, tenu par un Français, et nous disons d'y apporter nos bagages. Nous sommes heureux de fuir le tapage qui règne sur le navire et de retrouver enfin la terre ferme après un aussi long séjour en mer.

Calcutta est une ville magnifique. Les palais aux vastes terrasses, les riches maisons y sont en grand nombre. Les rues sont larges, bien aérées, précaution utile dans un pays où la chaleur est d'une intensité inconnue aux régions les plus ensoleillées de l'Europe. Pour plus de précautions, on a ménagé de larges espaces vides et gazonnés entre les pâtés de maisons. Point d'arbres, ou très peu : ils pourraient gêner les courants d'air.

Il était dix heures du matin quand le navire accosta les quais. Une heure après, nous étions à l'hôtel, précédant seulement de quelques minutes l'arrivée de nos bagages. Quand nous eûmes rapidement réparé le désordre de nos toilettes, nous descendîmes à la table d'hôte, servie à la française.

— Ne perdons pas de temps, dit M. Varlet. Allons de suite voir l'officier, nous visiterons la ville ensuite.

— Oui, avant tout les affaires sérieuses, répondis-je. D'ailleurs, j'ai le pressentiment que nous sommes dans les Indes pour quelque temps et que nous ne reprendrons pas demain le bateau pour retourner en France. Trouver l'officier n'est rien; le difficile sera de mettre la main sur le fakir.

— Je suis de votre avis, dit M. Varlet. Peut-être serons-nous obligés de parcourir les Indes dans tous les sens pour le rencontrer. Aussi, je le répète, ne perdons pas de temps.

Le repas rapidement terminé, nous nous mîmes en route malgré la chaleur accablante. Dans les régions tropicales, les coups de soleil sont quelquefois mortels. Aussi, nous étions-nous munis d'ombrelles.

M. Varlet, ayant fait un assez long séjour à Calcutta, connaissait admirablement la ville. Il me fit enfiler un long dédale de rues.

— Il y a deux ans que vous avez quitté les Indes, lui demandai-je, et que vous n'avez eu de nouvelles de cet officier...

— Oui, interrompit mon compagnon, je lui ai écrit, mais je n'ai pas eu de réponse.

— Pourvu que nous le retrouvions, fis-je remarquer.

— J'y compte bien, répondit M. Varlet, sinon notre voyage deviendrait inutile. L'officier, seul, est capable de nous donner des renseignements sur le fakir.

Je n'étais pas rassuré; le silence de l'officier me semblait étrange. Enfin, au petit bonheur, pensai-je en moi-même. Mon voyage dans les Indes me servira toujours à quelque chose, car on ne perd jamais son temps quand on visite un pays semblable. Je gardai mes réflexions pour moi, jugeant inutile d'inquiéter mon compagnon.

— Voici la maison qu'habitait M. Mac-Ferdin, dit M. Varlet en s'arrêtant devant une porte et tirant la sonnette.

La porte s'ouvrit. Nous entrâmes.

— M. Mac-Ferdin, demanda mon compagnon au concierge.

— M. Mac-Ferdin! répondit le concierge; il est mort depuis deux ans.

— Mort! s'écria M. Varlet, le visage subitement contracté par l'émotion, vous devez vous tromper. Un officier qui...

— Oui, oui, je le connaissais bien; il a habité longtemps cette maison.

— Comment est-il mort?

— Il a reçu un coup de pied de cheval en pleine poitrine. Le pauvre garçon, dans quel état on l'a ramené chez lui! Il faisait peine à voir. Il a conservé son courage jusqu'au bout. Deux heures avant sa mort, je lui ai monté une lettre qui venait de Paris...

— Peut-être la mienne! dit M. Varlet.

— Il me pria de la lui lire. Je me rappelle encore ses dernières paroles : « — Je ne pourrai pas répondre à ce bon M. Varlet. »

— Le brave cœur! s'écria M. Varlet, avec des sanglots dans la voix.

— Oui, reprit le concierge, c'était un brave cœur, mais il avait le tort de trop s'occuper de spiritisme. Ça ne porte pas bonheur, ces choses-là. Voyez-vous, il ne faut pas se mêler des affaires de l'autre monde...

Les portiers sont les mêmes dans tous les pays, bavards à l'excès et aimant à faire de la philosophie à tout propos et surtout hors de propos.

M. Varlet était tellement atteré par la nouvelle de cette mort, à laquelle il ne s'attendait certainement pas, qu'il avait laissé le concierge bavarder à son aise.

— Merci, merci, monsieur, dit-il enfin.

(*à suivre.*) BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 juin 1889

— *Nomination d'un nouveau membre.* Une élection a été faite pour remplacer M. Chevreul dans la section de chimie. Le nombre des votants était de 56; un seul tour de scrutin a eu lieu. M. Arm. Gautier a obtenu 44 suffrages et M. Moissan en a réuni 11.

— *La méthode thermo-chimique en anatomie.* Un travail extrêmement remarquable de M. Sappey a été communiqué par ce savant; il a pour titre : « De la méthode thermo-chimique brièvement résumée dans ses principes et ses résultats. Avantages de cette méthode, son importance, son absolue nécessité. »

Il s'agit de connaître la structure intime des tissus et des organes. L'auteur commence par rendre justice à la *méthode des coupes;* puis il signale son grand défaut : cette méthode n'apprend rien ou presque rien

sur les organes premiers résultant de l'association des éléments primordiaux de l'organisation, éléments montrés par la même méthode avec une grande netteté. La méthode *thermo-chimique* complète celle des *coupes;* il importe donc de les employer toutes deux simultanément. Voilà 29 ans que M. Sappey emploie la méthode thermo-chimique, laquelle repose sur une donnée fondamentale, l'association de l'action calorifique à l'action chimique. Les organes dont on étudie la structure sont les uns mous, les autres durs. Dans le premier cas il faut les durcir, et l'on débute par l'action calorifique; dans le second, il faut les ramollir, et c'est par l'action chimique qu'il convient alors de commencer l'opération. La méthode thermo-chimique peut être utilisée pour l'étude de toutes les parties du corps des vertébrés et d'un grand nombre d'invertébrés; mais elle est d'une absolue nécessité pour l'étude des parties fibreuses, pour celle des muscles à fibres lisses, pour l'étude de la peau et pour celle des glandes disséminées en si grand nombre dans l'épaisseur de nos organes.

— *Prophylaxie de la rage.* D'après une note de M. Pasteur du 1er mai 1888 au 1er mai 1889, l'Institut Pasteur a traité 1,673 personnes mordues par des chiens enragés ou très suspects de rage; 1,487 Français, 186 étrangers. Sur ce nombre de 1,673, il y avait 118 personnes mordues à la tête ou au visage. 6 personnes, dont 4 mordues à la tête et 2 aux membres, ont été prises de rage pendant le traitement; 4 autres ont été prises de rage moins de 15 jours après la fin du traitement; 3 personnes mordues à la tête sont mortes après l'achèvement complet du traitement. Ce sont donc seulement 3 insuccès de la méthode sur 1,673 personnes traitées; soit un cas de mort sur 554 traités. En mettant même, ce qui serait illogique, au passif de la méthode, outre ces 3 cas, les 10 cas de mort dont on vient de parler, on aurait 13 cas de mort sur 1,673; soit un cas de mort sur 128 personnes traitées.

— *La planète Uranus.* La planète Uranus, découverte par W. Herschel, emprunte sa lumière au Soleil, ainsi que toutes les autres planètes de notre système; personne n'en doutait. Mais actuellement le fait est prouvé par l'analyse spectrale. En 1871, M. W. Huggins publiait une description du spectre d'Uranus, et les longueurs d'onde de six bandes noires qui traversent le spectre visible de la planète. Il ne réussit pas à y voir les raies solaires. La question vient d'être résolue par la photographie, qui permet d'employer une fente étroite, même avec un spectre très peu lumineux. Le 3 juin, en deux heures de pose, M. Huggins obtint un beau spectre qui s'étend de F jusqu'à N dans la région ultra-violette. Dans ce spectre on reconnaît distinctement toutes les raies principales d'un spectre solaire photographié sur la même plaque, et il n'y a pas d'autres raies ni lumineuses ni noires. Cette photographie met donc hors de doute que la lumière de la planète, au moins pour la région spectrale de F jusqu'à N, est empruntée au Soleil.

— *Durée de l'éclair.* L'éclair n'a pas l'instantanéité qu'on lui attribue généralement. A l'appui de cette assertion, M. E.-L. Trouvelot a reproduit une photographie d'un orage du 22 juillet 1888, qui montrait l'éclair sous la forme d'une large bande verticale, à traits multiples et parallèles, formés de nombreuses stries horizontales. Cette forme singulière de l'éclair était attribuée au mouvement horizontal que l'appareil avait subi durant le temps de pose.

Le 7 juin dernier, un orage lointain donnait des éclairs affaiblis par la pluie et par la brume. Pendant la pose de l'appareil, ayant un mouvement horizontal de va-et-vient assez rapide, un éclair se propagea de chaque côté en formant plusieurs branches horizontales. Le développement révéla l'image qui, avec ses larges stries horizontales et parallèles au sens du mouvement de l'appareil, donne à cet éclair l'aspect d'une légère banderole ondulant sous la brise, indiquant que l'éclair a une durée appréciable, sinon dans tous les cas, au moins dans quelques-uns.

L'œil lui-même est susceptible d'apprécier ce phénomène, ainsi que M. Trouvelot l'a encore constaté le 7 juin dernier, en examinant les branches d'un éclair parti d'un endroit caché par un bâtiment. Ces branches avançaient progressivement dans le ciel et on pouvait les suivre du regard.

— *Nouvelle carte géologique de France.* Cette carte, au 1/500000, est de MM. G. Vasseur et L. Carez. L'étage pouvant être considéré comme limite géologique, toutes les divisions de cet ordre sont distinguées sur la carte; cependant, dans quelques parties, l'insuffisance des connaissances stratigraphiques a nécessité une teinte unique pour plusieurs termes de cette valeur. La gamme des couleurs est adoptée sur les décisions prises au congrès de Bologne; la série sédimentaire est représentée par les couleurs du spectre dans leur ordre régulier. Le trias est colorié en violet, le jurassique en bleu, le crétacé en vert et le tertiaire en jaune, chaque couleur étant subdivisée en nuances d'autant plus foncées qu'elles sont plus anciennes. Les roches éruptives sont nuancées de rouge et les schistes cristallins marqués en rose carmin; enfin, pour les divisions du primaire, on a réservé au silurien les tons rose chair; au dévonien, les brun rouge. Le carbonifère est désigné par le noir et le gris foncé; le permien est représenté par un gris jaunâtre.

— *Destruction des insectes nuisibles aux épis du maïs et du blé.* Après avoir apprécié les dégâts commis par les hémiptères nuisibles aux céréales, M. Alex. Laboulbène indique les meilleurs moyens de s'opposer à leurs déprédations. La conclusion de cette étude est que la destruction des insectes, faite dès leur apparition, continuée assidûment, constitue le meilleur moyen de préserver les récoltes des céréales des insectes qui leur sont nuisibles.

On doit continuer assidûment la chasse, car les insectes sont de plus en plus avides et redoutables à mesure qu'ils se développent. A l'état de larve et de nymphe incapables de voler, les pentatomes qui sucent les graines peuvent être recueillies pendant toute la journée, mieux à la fraîcheur du matin et du soir.

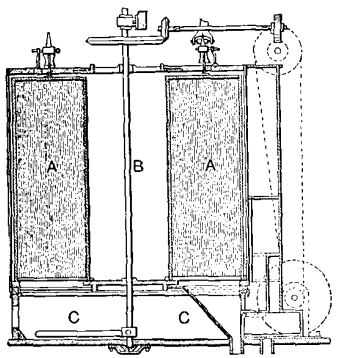
Les pentatomes et les œlies doivent être recueillies en parcourant avec la main la surface de l'épi de naïs, en secouant un épi de blé, de manière à rassembler les insectes dans un récipient approprié et de moyenne grandeur. Une couche mince d'essence de térébenthine au fond du vase tue de suite les insectes.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Un nouveau collecteur de poussière. — Ce collecteur débarrasse l'air de toutes les poussières qui peuvent le



vicier, les poussières métalliques comme les autres, ce qui est important dans les ateliers où l'on travaille les métaux précieux. C'est une espèce de crible rotatif divisé en segments A, A recouvert d'une toile. Le tout tourne autour d'un axe B. L'air, rempli de poussière, est aspiré par une chambre C, et passe dans le crible, qui le filtre pour ainsi dire; toutes les poussières retenues par la toile tombent dans un réservoir et l'air purifié s'échappe de l'appareil.

Un nouveau revolver. — On vient de faire, sur l'ordre du ministre de la Guerre, un nouvel essai d'un des types de revolver qui doivent remplacer l'arme actuellement en usage.

Le revolver expérimenté est léger et offre au tireur une grande sécurité. Lorsque la porte est ouverte, le mouvement du chien se trouve enrayé et l'action du doigt sur la détente n'opère plus que sur le barillet, auquel il imprime un mouvement de rotation.

De ce fait, les accidents qui pouvaient survenir pendant le chargement et le déchargement sont évités.

L'arme en question est de petit calibre; elle tire une balle de $0^m,008$ de diamètre.

Le Sénégal; la France dans l'Afrique occidentale. — Tel est le titre d'un très remarquable ouvrage du général Faidherbe, qui vient de paraître à la librairie Hachette (1 vol. in-8°, 21 gravures, 5 cartes ou plans). Dans ce volume, le général Faidherbe traite, avec une compétence indiscutable, des questions qui ont vivement préoccupé les esprits et le Parlement, il y a quelques années, celles du développement à donner à notre colonie du Sénégal et à ses dépendances, de notre établissement sur le Niger et de la construction de voies de transports, notamment d'un chemin de fer destiné à relier le bassin du Niger à la côte.

Le retour récent du capitaine Binger après un voyage dont les péripéties émouvantes et périlleuses ont été signalées par la presse entière, rappelle à nouveau l'attention sur ces contrées dont la France a un si grand intérêt à s'assurer sinon la possession du moins le protectorat.

« Naguère encore, dit le général Faidhebe, la faveur publique paraissait acquise à la colonie du Sénégal, la plus ancienne colonie de la France. On s'intéressait à ce qui s'y passait; on applaudissait à ses progrès. Le gouvernement, de son côté, récompensait largement les services qu'y rendaient, au prix de dangers de toute sorte, des fonctionnaires capables et dévoués. Depuis quelques années, une réaction, suivant nous injuste, au moins exagérée, semble se manifester contre elle. Ayant gouverné cette colonie pendant de longues années, je ne puis rester indifférent à la polémique qui s'est engagé à son sujet. Certaines personnes soutiennent que ce pays n'est bon à rien, et que c'est mal à propos que nous y dépensons notre argent, qui pourrait être utilement employé, et la vie de nos soldats; il y sera suffisamment répondu dans le cours du présent ouvrage. » Il y est en effet répondu avec une abondance de faits, avec un luxe de détails qui montrent que l'auteur n'aime son sujet que parce qu'il le connaît bien. C'est une excellente condition pour celui qui veut convaincre.

La déchausseuse. — On donne ce nom à des charrues très légères dont la pointe du soc, étant dirigée vers l'intérieur, est dans l'impossibilité d'abîmer les ceps. Les déchausseuses servent, en effet, à labourer les intervalles qui séparent les rangs des pieds de vignes, et elles sont appelées à supplanter la culture à la houe et à la bêche, parce qu'elles exigent moins de frais et de fatigues.

La douméa. — Parmi les poissons d'eau douce que l'exploration de l'Ouest africain nous a fait connaître, il faut citer la *douméa*, découvert par Marche dans le territoire de Doumé, sur l'Ogôwé.

La *douméa* est un poisson de petite taille, à queue longue, au corps long et aplati inférieurement; la peau recouvre la tête et les yeux; la bouche est terminale, les barbillons au nombre de six, dont deux mandibulaires.

Correspondance.

Un abonné, *à Brest.* — Il n'y a pas de titre, table et couverture, concernant tout ce qui a paru; la *Science Illustrée* forme 3 beaux volumes contenant chacun sa table et sa couverture.

M. Derome, *à Arras.* — Essayez du poivre.

H. C., *à Moulins.* — Non.

M. Massot. — Tout dissolvant qui attaquerait l'or attaquerait aussi l'argent.

M. Dr E. Barbulée. — Nous ne le croyons pas.

Un abonné, *à Paris.* — Le *Traité encyclopédique de photographie*, par C. Fabre, paraît à la librairie Gauthier-Villars. Il formera 4 volumes illustrés, auxquels on peut souscrire moyennant 40 francs. On peut aussi acheter l'ouvrage par livraisons à 2 fr. 50. Le premier volume est consacré au matériel photographique; la première livraison est en vente.

Le Gérant : H. Dutertre.

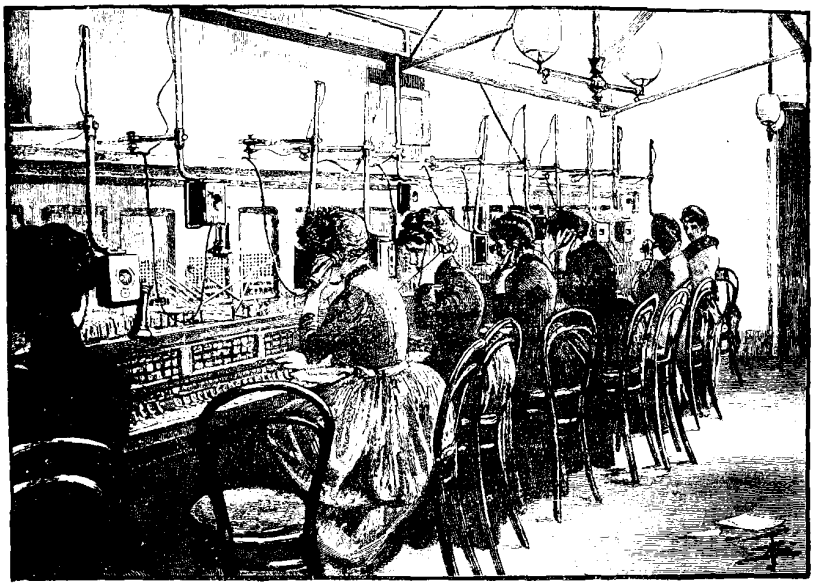
Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

PHYSIQUE

LE TÉLÉPHONE DANS LES VILLES

Depuis une dizaine d'années, les installations téléphoniques se sont développées d'une manière extraordinaire. En Europe, il n'est pas de ville de quelque importance qui aujourd'hui ne soit munie d'un réseau téléphonique, et en France des bureaux ont été installés à Lille, Lyon, Marseille, Nantes, Le Havre, Bordeaux, Rouen. Peu à peu ce moyen de communication prendra de plus grands développements, aussi bien entre les villes que dans les villes mêmes, entre simples particuliers. Pour ne citer qu'un exemple, chacun sait que Paris est relié à Bruxelles par une ligne téléphonique. Dans les villes, les abonnés deviennent de plus en plus nombreux, et dans quelques années, les propriétaires des maisons nouvellement construites offriront à leurs locataires le téléphone à tous les étages, comme l'eau et le gaz.

Dans les villes, outre les postes placés dans les maisons des abonnés, il y a aussi des cabines publiques. Là, moyennant une légère rétribution, chacun peut



Vue intérieure d'un bureau central.

causer avec un abonné, et règle ses affaires beaucoup plus rapidement, beaucoup plus facilement que par lettres. Ces cabines sont établies à Paris dans tous les bureaux de poste de quelque importance et rendent de très grands services.

Les systèmes employés par les compagnies diffèrent un peu entre eux. Nous allons sommairement indiquer l'installation du réseau téléphonique à Paris, telle que l'a décrite M. Figuier (1).

« S'il ne s'agissait que de mettre en rapport deux personnes dans une ville, le moyen serait tout simple : il suffirait de placer deux téléphones, l'un transmetteur et l'autre récepteur, chez l'une et l'autre personne, et de relier les deux locaux par un fil convenablement isolé. Mais pour qu'un particulier puisse communiquer avec différentes personnes dans une ville, il faudrait poser des fils allant de chez lui à ses divers correspondants. Poser autant de fils qu'il y a de correspondants, serait ruineux. La création du *bureau central téléphonique* est venue résoudre cette immense difficulté. On établit un poste général, que l'on nomme *bureau central*, et auquel aboutissent tous les fils allant chez chaque abonné. L'abonné commence par parler au bureau central et par lui demander de le mettre en rapport avec tel autre abonné, qu'il désigne par son nom et son adresse. Alors un employé du bureau central rattache les fils des deux correspondants par un fil de jonction, et de cette manière ceux-ci peuvent se parler tout à leur aise. Quand l'entretien est terminé, l'abonné en prévient le bureau central, qui rétablit les choses en l'état.

« Dans une ville d'une population moyenne un bureau central suffit, mais à Paris un seul bureau ne peut suffire, en raison de la longueur de certaines lignes, qui rendrait leur exécution infiniment trop chère. Paris a donc été divisé en quartiers téléphoniques, ayant chacun son bureau central. Ces quar-

(1) L. Figuier, *Le Téléphone, son histoire, sa description, ses usages*, Librairie illustrée, 7, rue du Croissant.

ers sont : l'Opéra, le parc Monceau, la Villette, le château-d'Eau, la rue de Lyon, l'avenue des Gobelins, la rue du Bac, la rue La Fayette et la rue Étienne-Marcel.

« Ces onze bureaux sont reliés entre eux par des lignes qu'on appelle *auxiliaires*, dont le nombre est



Poste téléphonique chez l'abonné.

réglé sur la fréquence des communications échangées entre eux.

« Toutes les *lignes auxiliaires* convergent vers le bureau central.

« Les lignes qui font communiquer les bureaux téléphoniques avec les abonnés sont ou *aériennes*, ou *souterraines*. A Paris, les fils *aériens* sont en infime minorité; il n'y a guère plus de 100 kilomètres de fils aériens sur 1,900 kilomètres de réseau, et leur disposition diffère peu de celle des fils télégraphiques ordinaires.

« Les fils souterrains, dit M. Berthon, sont réunis « dans des câbles recouverts de plomb, suspendus à la « voûte des égouts. Chaque câble contient quatorze con- « ducteurs, isolés les uns des autres, constituant sept « lignes doubles d'abonnés.

« Chez les abonnés, l'entrée du poste est très simple. « Il n'arrive chez chacun qu'un petit câble sous plomb, « contenant deux conducteurs. Il va de l'égoût à la mai- « son de l'abonné, par une tranchée souterraine. Il « monte ensuite le long de la façade, ou mieux dans « l'intérieur de la cour, si possible, et dans les escaliers « de service. »

« Pour mettre en communication les abonnés les uns avec les autres, grâce à un bureau central, on a imaginé des tableaux *annonciateurs* munis de commutateurs, empruntés à la téléphonie américaine.

« Lorsque la personne qui veut avertir le bureau central a appelé, au moyen de sa sonnerie, le courant de la pile étant lancé dans la ligne, l'armature de l'électro-aimant de chacun des numéros du tableau *annonciateur* est attirée, et déclanche le disque. Au-dessous du disque, et en communication avec la sonnerie, est une bande de cuivre, bombée, sur laquelle tombe ce disque. Le contact métallique étant ainsi établi, le numéro apparaît, et la sonnerie retentit, jusqu'au moment où l'employé vient remettre le disque dans sa position primitive.

« Au-dessous du tableau annonciateur se trouvent les *commutateurs*.

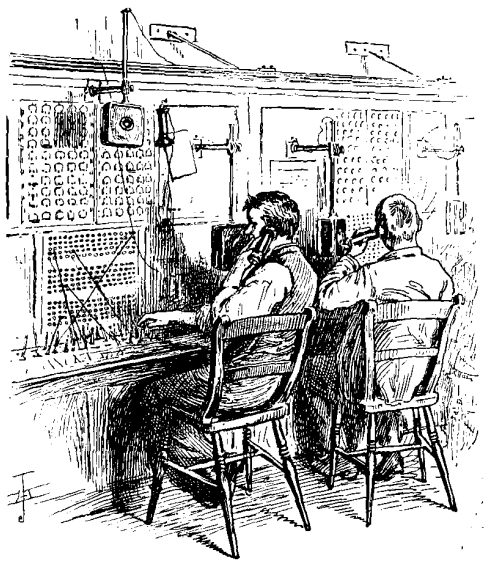
« Quel que soit le système de *commutateurs* que l'on emploie, il se réduit toujours à deux chevilles de bois, attachées à un cordon mobile, qui sert à mettre en communication les deux points de chaque tableau auxquels viennent aboutir les lignes des abonnés.

« Supposons que l'abonné n° 1 ait demandé la communication avec l'abonné n° 15. L'employé, muni d'un *téléphone transmetteur* et d'un *récepteur*, enfonce dans les numéros 1 et 15 du tableau les deux branches de deux cordons flexibles communiquant avec les lignes de chacun des deux abonnés. Il en résulte que les lignes des deux abonnés n'en forment plus qu'une seule, et qu'ils peuvent entrer en communication.

« Quand l'entretien est terminé, l'un des abonnés en donne avis au bureau central, et le même employé replace les chevilles des cordons à leur place dans le tableau.

« Le service est fait, au bureau central de l'avenue de l'Opéra, par trente-trois jeunes filles, distribuées dans deux bureaux contigus, en nombre correspondant aux besoins du service de chaque bureau, l'un étant, en général, plus occupé que l'autre à certaines heures, comme au moment de la Bourse.

« Un ordre parfait règne dans ces bureaux. Les consignes sont même très sévères, en ce qui concerne l'accès du public. On ne peut pénétrer dans le bu-

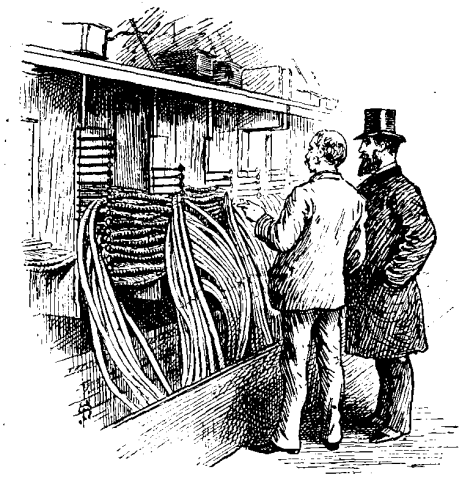


Tableaux annonciateurs et commutateurs dans un bureau central. — Mise en communication de deux abonnés.

reau qu'avec une autorisation spéciale, et, une fois admis dans ce gynécée du travail et de l'ordre, on est reçu par la directrice, dans une petite salle, complètement séparée du bureau.

« Il n'existe pas dans nos grandes villes de France de réseau d'égouts, offrant, comme à Paris, des faci-

lités toutes particulières pour l'établissement des fils conducteurs des courants téléphoniques. La téléphonie, dans les villes de province, fait donc usage des



Arrivée des fils des abonnés derrière les tableaux annonciateurs.

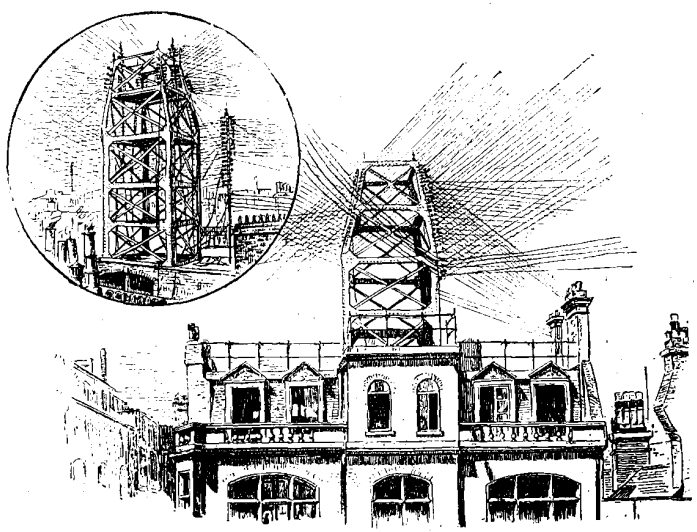
lignes aériennes. Ce n'est que dans des cas très rares que l'on crée des lignes souterraines.

« Les fils, réunis en faisceaux, passent par-dessus les toits, ou dans les rues. On les fait supporter par des colonnes.

« Les faisceaux sont attachés à des *isolateurs* en porcelaine, semblables à ceux des fils télégraphiques. Quelquefois, les *isolateurs* sont en caoutchouc. On les fixe sur des chevalets de bois ou sur des cornières de fer, attachées au moyen de montants, également en fer.

« En Angleterrre et en Belgique, on a adopté une excellente disposition. On se sert de véritables câbles conducteurs. On donne ce nom à la réunion d'un grand nombre de fils formant un cordon unique de fils très fins, enveloppés chacun de matière isolante, telle que la gutta-percha, le caoutchouc, le coton ou la soie. On suspend ces câbles en l'air ou bien on les attache le long des murs. On les fait ensuite passer au-dessus des toits, en les supportant par un fil de fer attaché à des supports. »

A l'étranger aucun système n'est employé à l'exclusion des autres, comme on le fait à Paris, où le téléphone Ader-Bell est le seul en usage. En Angleterre, le *système Crosseley* est surtout employé, ainsi que dans plusieurs réseaux créés en Italie. En Amérique, on fait généralement usage du système Blake, qui consiste en une ingénieuse disposition du microphone Hughes. En Belgique, la forme de ce dernier appareil a été modifiée par M. Bède.



Disposition des fils aériens en Angleterre.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LE CLIMAT DE L'AFRIQUE

SUITE ET FIN (1)

Au Sénégal, en 1837, en 1859, en 1866, on a remarqué que les quarantaines avaient été mal observées. En 1866, par de judicieuses mesures, on a pu protéger Saint-Louis (2). On ne doit pas exiger partout une surveillance aussi sévère que celle qui est exercée aux îles Canaries, où, en 1865, on est arrivé à mettre tous les navires hors la loi (3). Mais on ne saurait nier l'utilité des quarantaines. « L'opinion qui reconnaît le transport du choléra d'un point à un autre par l'intermédiaire d'individus infectés fait

(1) Voir les nos 84 et 84.

(2) Dr Cédont, *Relation d'une épidémie de fièvre jaune à Gorée en* 1866 (*Archives de médecine navale*, 1868, t. IX, p. 355).

(3) *Siglo medico* de Cadix, 29 octobre 1865 (cité in *Archives de médecine navale*, 1865, t. IV, p. 526). Sur les épidémies des îles Canaries, voir le savant article de M. le médecin en chef Le Roy de Méricourt (*Iles Canaries, Archives de médecine navales*, 1867, t. VII, p. 252).

u de contradicteurs... » Madagascar, dit le Dr Smart, specteur général de la marine anglaise, est connu ur les fièvres intermittentes que produisent les stes terrains alluvionnaires de ses côtes. Le choléra resta inconnu jusqu'à sa contamination par l'Afrie en 1859 et 1870. Aux Comores, le choléra fut rectement introduit de l'Afrique en 1859 et 1869; quarantaine sévère observée à Mayotte le garantit aque fois. Dans les autres îles, la quarantaine oins sévère fut souvent violée: en 1859, la Grandeomore; en 1869, cette île et Joanna furent infectées. ans l'Atlantique, la Grande-Canarie a beaucoup uffert en 1451; mais les autres îles du groupe romirent toute communication avec elle et furent sauées (1). « En 1859, dit le Dr Daullé, des quatre omores, la grande île seule a été envahie par le éau, parce que le sultan d'Anjouan avait interdit 'entrée à tous les boutres venant de la mer. Sans y ettre autant de rigueur, Mayotte a été préservée en isant observer rigoureusement la quarantaine à tous es bâtiments venant des lieux infectés (2)... » Les igueurs du régime sanitaire sont donc une des nécesités avec lesquelles doit compter notre civilisaion (3).

Du reste, il est toujours bon de se réserver le bénéice des mesures hygiéniques. Les blancs, les Indiens, es Malgaches, ont beaucoup moins souffert du choéra, à Nossi-Bé, en 1870, que les travailleurs nègres, mal nourris. En outre, on faisait à Hellville la voirie avec minutie; les rues sont larges et bien aérées, les cases, les cours, les jardins, étaient nettoyés avec soin. Ces précautions sont utiles partout, elles sont indispensables dans les pays malsains (4).

V

Il y a cependant en Afrique des pays privilégiés. Ainsi, d'après Burton, on pourrait établir une station sanitaire sur le mont Cameron, près le Vieux-Calabar. D'après le Dr Sémanne, Zanzibar pourrait servir de sanitarium aux malades de la côte (5). Les îles Canaries sont très saines (6), bien qu'on ait, suivant le Dr del Busto y Blanco, sous-inspecteur du corps de santé militaire espagnol (7), « excessivement exagéré l'efficacité curative de leur climat à l'égard de la phtisie ». Les Seychelles jouissent d'un climat délicieux : les Européens épuisés par les maladies de Mozambique et de Madagascar s'y rétablissent rapiment, et la mortalité de la première enfance est moindre qu'aux îles Mascareignes (1). Le Cayor est très sain, bien que M. le Dr Bourse recommande des précautions hygiéniques que rend nécessaires la fraîcheur des nuits (2).

L'extrémité sud de l'Afrique offre une telle douceur de climat que la race européenne y est indigénisée. « Grâce aux vents régnants et à la sécheresse de l'atmosphère, les plus grandes chaleurs sont parfaitement supportables, dit M. John Noble; la fraîcheur embaumée de la nuit est excessivement agréable. Les médecins militaires, dans leurs statistiques, prouvent que c'est une des contrées les plus salubres du monde; aussi la recommande-t-on comme sanitarium aux Européens malades et spécialement pour les affections pulmonaires... A l'est de la colonie, on se rapproche des climats semi-tropicaux, mais la chaleur ne croît pas aux approches de l'équateur, grâce aux vents qui viennent de l'Océan et aux chaînes de montagnes qui s'avancent dans l'intérieur. Pendant l'hiver, le courant chaud de l'Océan adoucit la température. Dans les districts du S.-O., on n'allume de feu que pour la cuisine, mais dans les hautes terres du centre et du N.-E., le froid est assez vif pour qu'on y réclame les vieux et familiers conforts du *chez soi* (3).

Sur le rio Nunez, d'après le Dr Cédont, de janvier à avril 1866, pas une seule mort ne s'est produite dans une colonne expéditionnaire de cinq cents hommes (4).

La vallée du Zambèse est également très saine, ainsi que l'a reconnu Livingstone et que l'avaient déjà remarqué les anciens voyageurs portugais (5).

Enfin, nous n'avons pas à rappeler l'excellente réputation que méritaient autrefois Maurice et Bourbon. Si elles la méritent moins aujourd'hui, la faute n'en est-elle pas à l'homme? Nous aurons à le démontrer bientôt.

VI

Lorsque nous parlons de l'insalubrité de l'Afrique, nous en parlons au point de vue des Européens. L'Europe aussi est malsaine pour les Africains. Les maladies qui atteignent les deux races blanche et

(1) *Le choléra dans les localités insulaires*, par W.-R.-E. Smart, M. D, C. B. (*The Lancet*, mars, avril, mai 1873), traduit par M. Palasne-Champeaux, médecin principal (*Archives de médecine navale*, 1873, t. XX, p. 241, 246, 247, 261).

(2) *Archives de médecine navale*, 1866, t. VI, p. 404.

(3) Dr Rey, médecin principal, *Les Quarantaines* (*Archives de médecine navale*, 1874, t. XXII).

(4) Dr Barnier, médecin de 1re classe. *Note sur l'épidémie de choléra de Nossi-Bé* (*Archives de médecine navale*, 1871, t. XVI, p. 194).

(5) *Essai d'une topographie médicale de Zanzibar*. Paris. 1864.

(6) Dr Ramon Hernandez Poggio, *De la acclimatacion en zanarias de las tropas destinadas a ultramar*. Madrid, 1867.

(7) *Topografia medica de las islas Canarias*. Séville, 1864 (Analysé par le Dr de Méricourt, *Archives de médecine navale*, 1867, t. VII, p. 253). Cf. Hernandez Poggio. *La isla de Tenerife como medio profilactico y curativo de la tisis pulmonal* (*Siglo Medico*, 7 et 14 octobre 1866). — Aube, *Notes sur les îles Canaries* (*Rev. mar. et col.*, 1876, t. IV).

(1) Bertillon, *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.— Capitaine, *Les îles Seychelles* (*Explorateur*, n° 72, 1876).

(2) *Note sur le Cayor* (*Archives de médecine navale*, 1864, t. Ier).

(3) *Descriptive handbook of the Cape of Good Hope*; Cape Town, 1875, in-8°, traduit par A. Lusseau (*Archives de médecine navale*, t. XXVI, 1876, p. 67-70). Cf. Lanen, médecin de 2e classe, *Note sur la république du Transvaal* (*Bulletin de la Société de géographie*, juin 1878).

(4) Cf. Ch. Delavaud, pharmacien en chef de la marine, professeur à l'école de médecine navale de Rochefort, correspondant de la Société de géographie d'Anvers, *Recherches sur la composition minérale des eaux de Salazie* (*Revue coloniale*, 1856, t. XVI, p. 195). — Chanot, *L'eau minérale de Salazie* (Paris, 1860). — Gaudin, *De l'heureuse influence du climat de La Réunion*. Montpellier, 1861.

(5) Machados, *Mozambique*. Lisboa, 1881.

noire ne sont pas toujours les mêmes, et des climats identiques ne leur conviendraient point.

Cependant l'Afrique est malsaine même pour les indigènes : elle l'est moins sans doute que pour les blancs, mais *peu;* elle l'est presque autant parce que les noirs s'astreignent moins encore que nos colons aux lois de l'hygiène et se rendent par là plus susceptibles aux maladies qu'ils ne le seraient. Bien souvent ils sont malades par leur faute plus que par celle du climat.

L'alcoolisme fait chez eux de terribles ravages. M. de Amorion attribue à cet abus des boissons alcooliques le développement du ramollissement cérébral chez les noirs de la Sénégambie : il a observé au poste de Bissao quatre cas de cette maladie dans le cours d'une année sur une population de 500 personnes, tous les quatre chez des ivrognes de profession. A la Réunion, « les anciens esclaves disparaissent, emportés par des affections organiques du cœur ou des affections cérébrales; toutes reconnaissent pour cause générale l'alcoolisme. Si la folie fait dans les îles Mascareignes de nombreuses victimes, c'est aussi à l'abus du rhum qu'il faut en attribuer la cause principale (1) ». — « Qui n'a pas vécu au milieu des noirs, dit le Dr Corre, ne peut s'imaginer à quel degré l'ivrognerie est arrivée chez eux. Il y a telle région où l'on tuera un homme pour lui voler sa dame-jeanne ou une bouteille d'eau-de-vie. » Et il mentionne l'influence sur la maladie du sommeil de l'alcoolisme et de la mauvaise qualité de la nourriture (2). La malpropreté contribue à rendre plus dangereux les ulcères (3), à développer les ophtalmies (4). Enfin les nègres n'ont pas de médecins, bien qu'ils soient quelfois chirurgiens assez intelligents (5). Ils ne comprennent même pas l'utilité de la vaccination et ils sont atteints par la petite vérole plus souvent que les Européens.

Cependant ils ont des privilèges que les blancs ne possèdent pas. Il paraît qu'ils ne jouissent pas vis-à-vis de l'infection maremmatique de cette immunité qu'on leur attribuait. La dysenterie, la phtisie, d'après M. Rochard, inspecteur général du service de santé, règnent sur toutes les races avec une égale intensité (6). Mais ils paraissent indemnes de la fièvre jaune : du moins n'en subissent-ils l'action que lorsque ses périodes épidémiques se reproduisent dans le pays à de longs intervalles (7). Ils supportent fort bien le traumatisme (8). Enfin, et c'est là surtout ce qu'il ne faut pas oublier, malgré toutes les causes qui devraient augmenter la mortalité, elle est, dans certains pays insalubres, beaucoup moindre que celle des Européens : et cependant quelle hygiène suivent-ils!

(1) Layet et Le Roy de Méricourt, *op. cit.*, p. 297.

(2) *Recherches sur la maladie du sommeil* (*Archives de médecine navale*, t. XXIII, 1875, pp. 350-356).

(3) Dr Treille, *De l'ulcère phagédénique des pays chauds* (*ibid.* 1874, t. XXI, p. 201). — Dr Monestier, *Etude sur l'ulcère de Mozambique* (*ibid.* 1867, t. VII).

(4) Cerf-Mayer, *Alexandrie* (*ibid.* 1869, t. XI).

(5) Dr Chassaniol, médecin en chef, *Pathologie de la race noire* (*Archives de médecine navale*, t. III, p. 519).

(6) *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, vo Acclimatement.

(7) Dutroulau, médecin en chef; *Dictionnaire des sciences médicales*, vo Afrique.

(8) Dr Moinet, *De l'influence des climats chauds sur le traumatisme*. Montpellier, 1866.

VII

Les blancs, il est vrai, sont loin, eux aussi, de suivre en Afrique une hygiène rigoureuse. S'ils prenaient plus de précautions, ils seraient moins souvent malades, et moins dangereusement. Mais ils semblent s'exposer à plaisir à la mort, et ils accusent le climat quand ils ne devraient incriminer que leurs excès, leur imprudence et l'apathie des gouvernements, qui ne cherchent que rarement à améliorer la situation des stations, des camps et des villes et la propreté des rues; à procurer aux colons une alimentation réparatrice et une eau abondante et pure; et enfin, qui, loin d'exécuter des travaux de dessèchement pour détruire dans leur germe les fièvres paludéennes, se livrent à un défrichement effréné qui protège la formation des marais et rend plus redoutable dans les villes l'ardeur du soleil. Ainsi les particuliers et l'administration ne font d'habitude que favoriser l'action néfaste du climat au lieu de la combattre

« Les blancs qui habitent le delta de l'Ogowé, dit M. le Dr Lartigue, médecin de 1re classe, sont ou ont été tous malades; mais je dois ajouter qu'à peu près isolés et n'ayant avec les factoreries du Gabon que des communications assez rares, ils n'ont trop souvent à leur disposition que des ressources insuffisantes. Enfin, dans leurs longs loisirs, plusieurs ne craignent pas de chercher un oubli momentané dans des excès toujours funestes (1). » Nous avons parlé de l'insalubrité de Mozambique, mais, ainsi que le remarque M. Pinto Roquete, les Européens sont des déportés déjà débilités dans les prisons de la métropole, et soumis encore aux influences déprimantes inhérentes à l'habitation nautique pendant une longue traversée (2).

« Au Sénégal, dit le Dr Thaly, les diarrhées et les dysenteries sont causées chez les indigènes par la mauvaise qualité de l'eau dont ils font usage; ils n'emploient aucun moyen pour améliorer leur unique boisson. Les eaux stagnantes, corrompues et fétides des mares ne doivent jamais être employées même pour les usages externes. Outre les décompositions organiques qui s'opèrent avec une si grande rapidité, les larves de la flaire de nédent semblent aussi y prendre naissance. Les puits qui alimentent les villages de l'intérieur, pendant la sécheresse, sont creusés et entretenus avec tant d'insouciance par les indigènes, que leur eau est souvent trouble et chargée de matières organiques (3). » On ne saurait apporter trop de rigueur dans le choix des eaux.

(1) *La lagune de Fernand-Vaz et le delta de l'Ogowé* (*Archives de médecine navale*, 1870, t. XIV, p. 190).

(2) *Jornal da sociedade das sciencias medicas de Lisboa*, novembre-décembre 1865.

(3) *Essai de topographie médicale du haut Sénégal* (*loc. cit.* p. 172-173).

L'alimentation doit être suffisamment réparatrice : 'est ce qui n'a pas lieu au Gabon. Notre collègue, I. Féris, propose d'y acclimater la race des bœufs de a côte des Esclaves.

On connaît les moyens prophylactiques usités conre les insolations; les vêtements et aussi la coiffure oivent être hygiéniques. Il faut songer que l'on a à e garantir sans cesse d'un ennemi redoutable, le oleil, contre lequel on ne saurait prendre trop de précautions. Les vêtements ordinaires des troupes et urtout leur coiffure sont un danger permanent, insi que le fait ressortir pour l'armée de l'Inde le Dr Mac-Clean (1).

De vastes travaux de desséchement seraient indisensables. A Saint-Louis, les plus grandes causes l'insalubrité de la ville, signalées par Thévenot, ont ujourd'hui disparu (2). Le desséchement des marais a également, d'après Rohlfs, amélioré le climat de Lagos.

Les défrichements ont modifié les conditions climatériques des îles Mascareignes : autrefois, les forêts abaissaient sensiblement la température générale du pays, régularisaient les pluies, permettaient au sol d'emmagasiner l'eau qu'il dispensait ensuite aux rivières sans que les terres s'écoulassent avec elles et formassent à l'embouchure des plaines alluvionnaires. Aujourd'hui des sécheresses, venant après les fortes pluies d'été, transforment les masses d'eau stagnante en marécages et donnent lieu, sur des terrains *fraîchement remués*, à de véritables fermentations putrides (3).

A Mayotte, les pluies torrentielles de décembre à mars entraînent, *grâce au déboisement*, des détritus de nature végétale dans un état de décomposition plus ou moins avancé (4). Cependant, depuis 1867, on a remarqué une amélioration sensible de l'état des colons de Mayotte : c'est que les habitations sont mieux construites, mieux exposées et, par suite, plus salubres (5). Encore une précaution à prendre !

A Sedihou, sur la Casamanca, en reculant de quelques pas l'emplacement du poste, on aurait pu le construire sur une éminence, d'où il aurait dominé toute la plaine et aurait reçu un air plus vif et plus salubre (6).

A Gorée, dit M. le médecin en chef, Béranger-Férand, les soldats d'infanterie de marine habitent dans des casemates placées sur le front sud du fort. « Dans les pays sains, cette habitation serait fâcheuse pour la santé des hommes; dans un pays comme Gorée, on peut dire avec raison qu'elle est pernicieuse. »

(1) *The Lancet*, 1er août 1868.

(2) Thévenot, *Traité des maladies des Européens dans les pays chauds et spécialement au Sénégal*. Paris, 1840. — Béranger-Férand, *De la fièvre bilieuse mélanurique des pays chauds*. Paris, 1874. — Borius, *op. cit.*

(3) Layet et Le Roy de Méricourt, *op. cit.*, p. 290, 298.

(4) Dr Grenet, *Souvenirs médicaux de quatre années à Mayotte*. Montpellier, 1866.

(5) Dr Grenet.

(6) Borius, *op. cit.* (*Archives de médecine navale*, 1880, t. XXXIII, p. 425).

A Freetown, la population réclame en vain de bonne eau, le pavage des rues, des égouts, un nettoyage régulier des rues, et des plantations d'arbres. Un marécage est situé au milieu de la ville et une école le domine. « Est-il étonnant, dit le Dr Horton, que, lors des épidémies, les professeurs soient les premiers enlevés (1)? »

Quelques exemples démontrent l'importance et l'efficacité des précautions hygiéniques. Lors de l'expédition d'Abyssinie, d'admirables navires-hôpitaux avaient été aménagés, l'on faisait l'essai des eaux avant d'en user; les malades étaient évacués sur le plateau de Senafe, où un hôpital avait été préparé (2).

« Les expéditions des Hollandais, en 1869, des Anglais en 1872 contre les Achantis, que lord Derby a appelées des guerres de médecins et d'ingénieurs, ont montré, dit le médecin de 1re classe Rochefort, ce que peuvent la connaissance et la prévision de tout ce qui concerne le climat, le sol du théâtre de la guerre, la nourriture, l'habillement et les conditions d'existence des hommes en campagne, en un mot le domaine entier de l'hygiène. »

VIII

Cependant « il ne suffit pas, ainsi que l'a dit M. le Dr Rochard, de vivre sagement pour se bien porter dans les colonies. Les précautions les plus minutieuses, l'existence la plus irréprochable ne préserveront pas l'Européen, sur la côte d'Afrique, des atteintes de la fièvre jaune, de l'empoisonnement paludéen, de la dysenterie, de l'hépatite » (3). Il n'y a que des palliatifs. La durée du séjour amène toujours, sauf dans certains cas exceptionnels, une dépression et une disposition à certaines maladies.

L'acclimatement individuel sera donc rare, si nous laissons de côté les parties réellement salubres. On ne pourra que diminuer la mortalité par de sages précautions, une bonne hygiène et en rapatriant les hommes au bout d'un certain temps de séjour (4).

L'acclimatement de la race européenne présente-t-il plus de chances de succès? Oui, dans l'Afrique australe, sur la côte de la Méditerranée, dans l'Abyssinie. Mais les côtes orientales et occidentales sont malsaines : il n'y a là de chances de salut pour l'Européen que dans un prompt départ : il faut, s'il veut coloniser, qu'il s'enfonce dans l'intérieur, qu'il s'élève sur les plateaux sains (5), que le littoral, en un mot, ne soit plus qu'un lieu de passage. Mais nulle part, sous les tropiques, il ne pourra cultiver la terre (6).

(1) Horton, *Phys. and med. climats of the west coast of Africa*. Londres, 1868.

(2) Le Roy de Méricourt (*Archives de médecine navale*, t. X).

(3) *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, vo Climat.

(4) Dr Vauvray, médecin principal. *Port-Saïd* (*Archives de médecine navale*, t. XX, 1873, p. 190).

(5) « De hauts et beaux plateaux, dit M. Horton, invitent les habitants à quitter Freetown; ils leur offrent des emplacements magnifiques pour élever des villas où *chaque soir ils pourraient se retirer après leurs travaux du jour.* »

(6) Dr Bertholon, *Revue de géographie*, décembre 1880. — Machado, *Mozambique*, Lisboa. 1881.

Certains peuples, les Italiens, les Maltais, les Espagnols, les Portugais surtout, réussiront mieux que les autres Européens; les Français de la région méditerranéenne seront peut-être plus heureux que leurs compatriotes du Nord. Mais qu'ils prennent garde néanmoins, qu'ils ne permettent pas au climat, par des imprudences et des excès, d'avoir prise sur eux.

L'avenir de l'Afrique n'appartient pas aux Européens. Notre rôle est d'y civiliser les noirs, de les rendre peu à peu dignes d'être considérés comme nos égaux. Le commerce sera le plus puissant agent de civilisation : il détruira la lèpre hideuse de l'esclavage, il unira les peuples sauvages entre eux et avec les Européens, et les fera lentement mais sûrement sortir de la barbarie. L'Afrique est assez riche pour lui fournir des développements variés, et le développement qu'il y prendra nous étonnera peut-être un jour. Nous ne devons pas y détruire les indigènes, comme on l'a fait maladroitement en Amérique; nous devons les attirer à nous et les initier à la civilisation, à la morale et au christianisme. Louis DELAVAUD.

RECETTES UTILES

ENCRE A COPIER ROUGE. — Cette encre est aussi appelée encre impériale, encre de la couronne, encre corail. Réduisez en poudre grossière 100 parties d'extrait de campêche, 30 parties d'oxalate d'ammonium, 30 parties de sulfate d'aluminium, et 8 parties d'acide oxalique; mettez la poudre avec 800 parties d'eau et chauffez à l'ébullition dans une bassine en cuivre. Ajoutez alors une solution de 5 parties de bichromate de potasse dans 150 parties d'eau chaude, puis une partie d'acide salicylique et laissez déposer pendant quinze jours avant de mettre en bouteille.

Cette encre donne une écriture d'un rouge violet qui devient en séchant violet foncé et dont les copies sont de la même nuance. C'est une des meilleures encres à copier qui existent et elle donne encore des copies après plusieurs semaines.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Encre. — Il me paraît fort inutile de donner les nombreuses recettes usitées pour préparer de l'encre. Mais voici un moyen bien simple pour faire de l'encre à copier : versez dans votre encrier une larme de sirop de gomme, remuez et c'est fait.

On se compose une encre indélébile en mélangeant par parties égales de l'encre ordinaire et de l'encre de Chine véritable liquide.

Autre recette intéressante : l'encre sympathique se fait avec du muriate de cobalt étendu d'eau. Les caractères tracés sont invisibles et n'apparaissent que quand on chauffe le papier. Si l'on s'éloigne de la chaleur, ils disparaissent à nouveau.

(1) Voir les nos 73 à 84.

Etagères. — Il y a beaucoup de manières de construire ces petits meubles. Ne pouvant les indiquer toutes, je me bornerai à en signaler deux, faciles à bâtir.

1. La première (fig. 77) est faite en bois blanc de 0m,01 d'épaisseur et clouée. Elle se compose de :

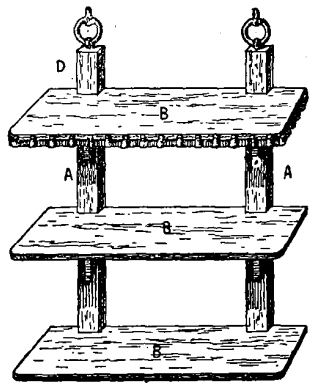


Fig. 77. — Étagère.

— 1° Deux montants A, de 0m,06 de large et 0m,50 de long.

— 2° Trois planchettes B, de 0m,15 de large et 0m,50 de long.

— 3° Six équerres, quarts de cercle C (fig. 78), de 0m,10 de rayon.

Ces pièces une fois taillées, on les recouvre d'étoffe,

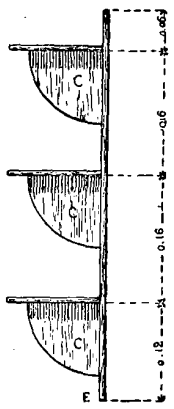


Fig. 78.

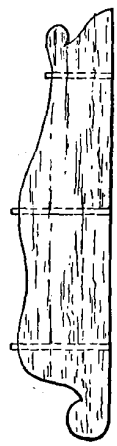


Fig. 79.

peluche ou drap, par le procédé indiqué dans le n° 79 pour le revêtement des planches de cheminée. On dissimule par une passementerie de 0m,01 de large, fixée avec des clous dorés, les côtés des montants et le devant des équerres. La face des tablettes est garnie de même d'une petite passementerie à mouchets.

Enfin on assemble, en clouant d'abord les supports n équerre. La première est à 0m,06 de l'extrémité upérieure des montants ; le second à 0m,22 ; le troiième à 0m,38. Il reste deux centimètres de montant u-dessous du pied du dernier support.

Au sommet des montants, on visse deux anneaux, u deux agrafes (fig. 77). Ou bien on se contente de aire dans la partie qui excède au-dessus de la preière tablette une petite mortaise qui logera la tête l'un clou à crochet. On peut également, pour plus de

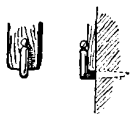


Fig. 80.

solidité, faire supporter le bâti par deux clous à crochet, fixés au mur sous le pied E des montants (fig. 80).

2. L'autre système d'étagère se fait en bois naturel ou en bois peint. Il est formé de trois tablettes de même dimension que pour l'étagère décrite plus haut, mais dont la face sera chantournée, si l'on veut. Ces tablettes sont supportées à droite et à gauche par deux montants (fig. 79), dont le profil est également contourné au gout du constructeur.

Cette étagère, construite en planches d'acajou de 0m,01 d'épaisseur, est très légère. On polit le bois, avant de bâtir, à l'huile de lin avec de la pierre ponce en poudre et on vernit au tampon ou, ce qui est plus facile, au vernis siccatif à l'alcool.

On peut aussi construire ce petit meuble en bois blanc et le passer au vernis japonais ou le dorer.

3. L'étagère d'angle peut affecter différentes dispositions. Celle que représente la figure 81 est aussi pratique que facile à construire. Elle se compose de

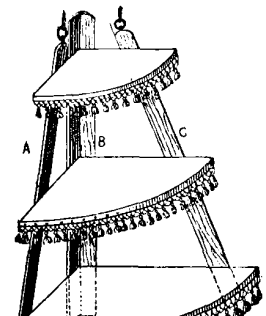


Fig. 81. — Étagère d'angle.

trois tablettes triangulaires, ayant un côté arrondi opposé à l'angle droit; ces tablettes sont soutenues par quatre montants A, B, C.

Les deux montants du fond B sont cloués à angle droit l'un sur l'autre.

Pour ajuster ce système, la bonne méthode consiste à poser provisoirement en place avec deux ou trois clous chacun des montants et à entailler les planchettes en déterminant exactement leur position définitive. Puis on revêt d'étoffe et on assemble.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

—

LES

PALAIS DES INDUSTRIES DIVERSES

DES BEAUX-ARTS ET DES ARTS LIBÉRAUX

SUITE ET FIN (1)

Les deux palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux, qui limitent des deux côtés le parc du Champ-de-Mars, sont deux constructions à l'ordonnance superbe que l'on conservera, nous espérons bien, après l'Exposition. Ces deux palais marquent une étape dans l'art des constructions; ils sont à l'heure actuelle l'expression la plus haute et la plus complète de l'architecture du fer. Nous devons cette œuvre remarquable à M. Formigé, l'architecte des promenades de Paris, un des auteurs des trois projets primés de l'Exposition.

La disposition générale des deux palais étant à très peu près la même, nous esquisserons les grandes lignes du palais des Arts libéraux, ce qui se rapporte à l'un pouvant se répéter pour l'autre. Chaque palais est représenté en plan par un rectangle de 230 mètres de long sur 82 mètres de largeur. La superficie utile est d'environ 33,000 mètres carrés. Au milieu, sur toute la longueur, une large nef de 52 mètres; sur les côtés, et juxtaposées, des galeries de 15 mètres à deux étages. Aux extrémités, vers les annexes du palais des Industries diverses, deux grandes galeries traversières de 30 mètres de largeur, les galeries Rapp et Desaix. Au milieu du palais, ouvrant sur le parc, une entrée d'honneur surmontée d'une coupole de 54 mètres de hauteur; aux extrémités, vers la Seine, une autre porte grandiose avec pavillons et coupoles sur plan carré. En somme, deux nefs de 87 mètres de long reliées par un dôme de 32 mètres de diamètre à la base et de 56 mètres de hauteur.

Les grandes fermes des deux palais ont une portée de 52m,80 et sont montées comme celles du palais des Machines, sur trois tourillons en acier, deux aux naissances et un au faîtage. Les fondations supportant ces fermes n'ayant pu, à cause des caves placées sous les galeries (service des restaurants, etc.) être établies assez solidement pour résister aux poussées, on a dû relier ces fermes par des tirants enterrés dans le sol. Ces tirants passent inaperçus comme à la gare

(1) Voir le n° 84.

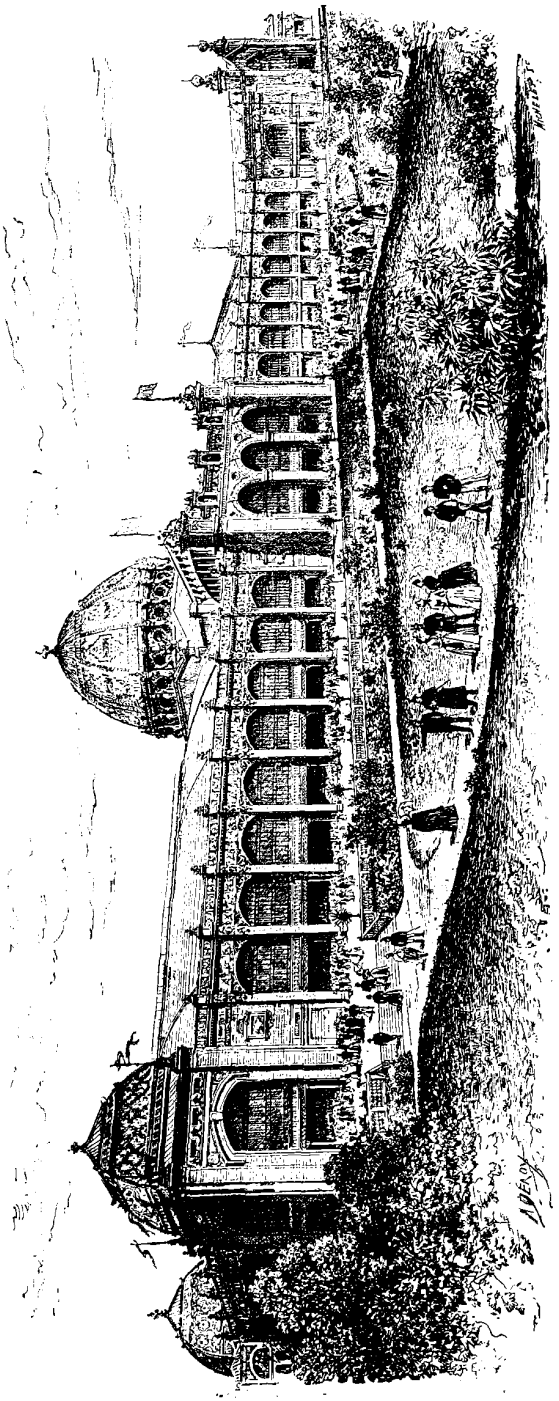
de Saint-Pancras du Midland-Railway (1). Les fermes sont espacées de 18m,10 et reliées par un système de pannes à treillis; elles pèsent environ 55 tonnes. Les galeries latérales sont constituées par 72 fermes de 15 mètres qui s'attachent, d'un côté, sur les grandes fermes et, de l'autre, sur des piliers de façade de 20 mètres de hauteur; ces piliers sont réunis entre eux au moyen d'une série d'arcades; à 7 mètres au-dessus du sol, ils sont entretoisés par des poutres en treillis qui supportent une extrémité des poutrelles d'un plancher coupant les galeries latérales en deux étages; l'autre extrémité de ces poutrelles s'appuie sur une grosse poutre fixée au pilier des fermes de 52 mètres. Au premier étage, un balcon de 5 mètres en saillie sur la galerie règne sur tout le pourtour de la nef. Les grandes fermes de ces palais mesurent au faîtage 28m,20 de hauteur.

Les galeries Rapp et Desaix, qui limitent les palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux du côté des annexes, occupent l'emplacement de la voie qui traversait le Champ-de-Mars à l'extrémité de la rue Saint-Dominique. Les fermes de ces galeries ont une portée de 30 mètres et sont soutenues, du côté des annexes et des industries diverses, par un grand mur en meulière; du côté opposé, par des colonnes en fonte de 18 mètres de hauteur. Chacune de ces fermes pèse environ 4,000 kilogrammes, et les colonnes en fonte, 7,000 kilogrammes.

La charpente métallique de chaque palais a absorbé environ 1,360 tonnes de fer.

Au centre des palais, les deux dômes de 56 mètres de hauteur et de 38 mètres de diamètre dominent d'environ 28 mètres la toiture de la construction. Chaque dôme se compose d'une nef centrale et de deux porches latéraux avançant sur la façade des galeries, de façon à former une porte monumentale. La nef est constituée par quatre grands piliers métalliques de 29 mètres de haut à section carrée de

(1) A la galerie des Machines, les tirants pour les 20 fermes auraient nécessité un supplément de poids de plus de 600,000 kilogr. (30,000 kilogr. par tirant), d'une valeur moyenne bien supérieure au prix de la construction, et un développement de plus de 2,300 mètres de caniveaux maçonnés. L'excédent de maçonnerie des fondations pour résister aux poussées est loin de représenter la dépense occasionnée par la suppression des tirants.



L'EXPOSITION UNIVERSELLE. — Le Palais des Arts libéraux.

: mètres de côté; ces piliers supportent un châssis octogonal sur lequel reposent les fermes de la coupole; ls sont eux-mêmes réunis entre eux par quatre grands rcs. Les annexes comprennent deux parties; l'une ormant porche d'entrée et l'autre reliant le dôme ıvec le porche. Cette dernière partie est constituée ɔar des piliers placés en regard des piliers du dôme ɔt reliés à ceux-ci par deux arcs.

La coupole est supportée par douze fermes réunies ı la base par une double ceinture qui reçoit la poussée ıu faîtage, les fermes s'appuient sur une couronne le 4 mètres de diamètre. Les dimensions des fermes ɔnt été calculées par le service de contrôle des constructions économiques simplement comme si elles étaient appuyées à la base sur le châssis octogonal et soutenues au faîtage sur la couronne métallique de 4 mètres de diamètre. Tout cela est à l'abri de toute surcharge provenant d'un coup de vent évalué à 120 kilogrammes par mètre carré ouvert. Ce n'est pas prêt d'être renversé.

Le poids total du dôme et de ses annexes est de 950 tonnes : 570 pour le dôme, 380 pour les annexes. L'ensemble du dôme des Beaux-Arts pèse 20 tonnes de moins.

Telle est l'ossature générale du palais. Les travaux furent adjugés au mois d'août 1887 : Constructeurs pour les Beaux-Arts : moitié Société d'Ivry, moitié MM. Munier frères, de Frouard; constructeurs pour les Arts libéraux : moitié MM. Hachette et Oriout, moitié MM. de Schryver; constructeurs pour les dômes : Société de ponts et travaux de fer.

Donnons immédiatement, pour n'avoir plus à y revenir, le montant des dépenses des deux palais :

Terrassements, maçonneries et terres cuites	1.838.218 27
Constructions métalliques	3.301.739 42
Charpente en bois et menuiserie	280.212 07
Couverture et plomberie	386.193 78
Vitrerie	122.231 99
Sculpture, peinture et divers	238.160 81
Sommes à valoir	414.827 16
Frais d'agence	183.394 43
Total	6.764.707 93

L'ossature de ces immenses constructions mises en place, l'architecte l'a habillée avec goût et ornée avec originalité. Avec cette grêle carcasse en fer, il a fait un monument qui a de la vie; il lui a communiqué de la grâce et de l'élégance, et même une certaine magnificence. Il l'a entouré d'une lumière chaude et séduisante, de couleurs chatoyantes, de reflets d'or et d'argent; on dirait d'un palais né au pays du soleil. Et tout cela, on l'a obtenu surtout par l'alliance judicieuse du métal et de la céramique. C'est un genre, sinon sans précédent, du moins assez perfectionné pour que, sous nos latitudes, il prenne presque un caractère absolu de nouveauté. Il y a longtemps que l'on a su tirer certain parti des terres cuites; dans le Midi, elles servent assez souvent de motifs d'ornementation. M. Formigé a certainement vu en Italie la chartreuse de Pavie, l'hôpital de Milan, etc. Que de jolis effets on a obtenus déjà avec le marbre et la terre cuite associés! Et les coupoles des Persans avec leurs couleurs vives et leur aspect riant! Mais en général, et jusqu'ici, on s'était contenté de mettre en œuvre la terre cuite sur une échelle très restreinte : on assemblait par morceaux de dimensions fort réduites. L'art de la terre a fait de grands progrès dans ces derniers temps en France, sous l'impulsion d'ingénieurs et de potiers tels que MM. Muller, Lœbnitz, Brault, Roy, etc. On est parvenu à fabriquer des terres cuites relativement grandes, à obtenir des pièces de plus de 3 mètres de longueur. On leur laisse leur teinte de cuisson ou on les émaille au feu et on leur donne un coloris très agréable à l'œil. On peut dire que les deux palais de M. Formigé sont faits de fer et de terre cuite, de briques et de tuiles émaillées. La sécheresse du métal disparaît avec ces ornements variés. Il est certain que ce genre de construction se développera et que l'imagination des architectes en tirera un excellent parti. Les plafonds des grands vestibules d'entrée de la nouvelle gare Saint-Lazare sont aussi ornés moitié fer, moitié terre cuite.

Les grandes coupoles du palais des Arts libéraux et des Beaux-Arts rappellent les coupoles persanes émaillées de tons blancs, bleu turquoise, jaune et or. Elles sont couvertes par une mosaïque de 100,000 tuiles Muller, s'emboîtant les unes dans les autres. La superficie couverte en tuiles émaillées atteint pour chaque dôme 1,248 mètres carrés. Si l'on mettait côte à côte tous les morceaux de terre cuite qui entrent dans la construction, on dépasserait largement toute la surface du Champ-de-Mars. Le mur d'attique sur lequel reposent les dômes est épaulé par des consoles couronnées de vases émaillés de 3 mètres de hauteur; entre les consoles sont percés des œils-de-bœuf aux assises alternées de rose et de bleu. Les entrées d'honneur du milieu de chaque palais comprennent trois arcades plein-cintre entourées d'archivoltes à oves en terre cuite et de médaillons à fond d'émail dans les tympans. Aux Beaux-Arts, les pieds-droits sont ornés de brillantes arabesques; aux Arts libéraux, de trophées de grandes dimensions. Le couronnement de chaque entrée d'honneur est formé d'une attique percée de trois niches où des statues symbolisent, d'une part, les Beaux-Arts, de l'autre, les Arts libéraux. Entre les niches court une large frise en terre émaillée. Deux hauts pylones encadrent la porte; la décoration se poursuit latéralement sur les deux palais par une triple ceinture comprenant une balustrade au premier étage, une frise à fond d'or sous la corniche et une seconde balustrade à hauteur du comble.

Chaque grand pilier en fer est revêtu de panneaux en terre cuite; on le croirait plein; enlevez les panneaux, et il ne reste plus qu'une poutre à treillis. Chaque pilier a pour chapiteau un grand écusson émaillé sur lequel sont inscrits les noms et les armes des principales puissances étrangères. Au-dessus du chapiteau, un couronnement en fonte sert de base aux mâts qui portent des bannières aux couleurs de France alternant avec les couleurs étrangères. A droite et à gauche de chaque coupole, de grands écus-

sons portent aussi les armes des principales villes françaises : Versailles, Besançon, Orléans, Rennes, Limoges, etc. Enfin, les coupoles sur plan carré des pavillons extrêmes ont 17 mètres de diamètre et sont constituées par quatre fuseaux de 9 mètres de hauteur. On a employé pour ces fuseaux 106 mètres carrés en terre émaillée couleur crème, bleu tendre, bleu foncé et jaune semée de points rouges. Le dessin de ces dômes rappelle un peu les tapis d'Orient.

Tout cet ensemble est très réussi ; il est d'une richesse de bon aloi et d'une certaine sobriété de décoration qui reposent l'œil de l'orgie de tons criards et d'ornements massifs que l'on a prodigués dans d'autres constructions du Champs-de-Mars. Rien ne saurait donner une idée exacte de l'impression que laisse au visiteur qui arrive à l'Exposition la vue de ces deux grands palais parallèles qui servent de cadre magnifique au parc et à ses fontaines monumentales.

Les deux palais ont été édifiés sur d'immenses terrasses qui dominent le jardin central et des massifs de fleurs rares ; on y parvient par de larges escaliers en pierre ; tout le long des terrasses de plus de 200 mètres sont alignés de superbes palmiers exposés par MM. Besson, de Nice. C'est Monte-Carlo au Champ-de-Mars. Tout le long de la promenade, sous les galeries extérieures, des restaurants, des cafés. L'Exposition, en ce moment, avec ses palais d'Orient, ses perspectives joyeuses et ses airs de fête, n'est-ce pas du reste un peu le pays du soleil?

Le palais des Beaux-Arts, côté gauche, comprend l'exposition décennale de 1878 à 1889 et l'exposition rétrospective. Cette seconde catégorie se divise en deux sections : les œuvres d'art des musées et des palais nationaux, les œuvres d'art prêtées par les particuliers. On a découpé l'immense nef en une série de petits salons latéraux où l'on a groupé 1,589 toiles. Chaque artiste a son salon particulier. Sous la coupole on a installé l'exposition rétrospective ; au rez-de-chaussée, la sculpture et l'architecture. La partie du palais la plus rapprochée de la Seine a été réservée aux sections étrangères.

Dans le palais des Arts libéraux, on a groupé les expositions afférentes au groupe II : Education, enseignement, imprimerie, librairie, reliure, arts du dessin, photographie, instruments de musique, médecine et chirurgie, instruments de précision, géographie et topographie, exposition du ministère de l'Intérieur.

Le palais des Arts libéraux a dû aussi être distribué en compartiments et en sections distinctes. Le regard se serait perdu au milieu de ces grands espaces. C'est un fait qu'à l'Exposition on a donné aux monuments de telles dimensions qu'après coup, pour guider l'œil un peu désorienté, il est devenu nécessaire d'opérer une mise au point à l'aide d'artifices de décoration. La nef et les côtés ont été subdivisés en pavillons successifs. Un des plus intéressants est celui que l'on a installé de part et d'autre du dôme. Ici, comme aux Beaux-Arts, il s'agit encore d'une exposition rétrospective ; cette fois, de l'histoire rétrospective du travail. On a élevé une plate-forme qui se trouve de plain-pied avec les balcons du pourtour du palais ; on y arrive par quatre escaliers. Cette construction, en bois de sapin peint en vert sombre, est massive à l'excès ; elle a nécessité l'emploi de 1,200 stères de bois. Sur les côtés de cette construction, à l'intérieur, on a réuni tout ce qui concerne l'histoire des inventions ; on a reconstitué d'anciens cabinets de physique et de chimie, notamment celui de Lavoisier. Sous le dôme même, M. Gaston Tissandier expose tous les documents relatifs à l'histoire de l'aérostation. Un ballon tout gonflé, avec sa nacelle, se dresse au-dessus d'une terrasse centrale circulaire et vient remplir une partie du vide laissé sous l'immense coupole.

L'exposition rétrospective comprend les divisions suivantes : Sciences anthropologiques et ethnographiques ; arts libéraux ; arts et métiers ; moyens de transports ; arts militaires.

On lit autour de la colonnade de chaque salon compris dans le pavillon central diverses inscriptions telles que celle-ci : 1436, Gutenberg invente à Strasbourg les caractères mobiles ; Finiguerra, orfèvre, découvre, en 1452, l'impression de la gravure ; 1711, Cristofori de Padoue invente le mécanisme du piano ; 1611, Galilée dirige vers le ciel la première lunette. Nous en passons ; quelques-unes finiraient par être naïves. Ailleurs, on verra toute une collection de crânes préhistoriques trépanés, des instruments de pierre, etc. C'est aussi dans la section de musique, près du vestibule Desaix, que le visiteur trouvera un amusant exemple de transmission électrique de la force. Deux grandes orgues sont installées sur la galerie du premier étage. Or, les claviers sont au rez-de-chaussée. L'exécutant promène ses doigts sur les touches dans la galerie du bas, et le mouvement est transmis électriquement jusqu'à la galerie du haut. Mais il n'entre pas dans notre plan de nous arrêter maintenant sur les curiosités des palais. Il faut nous limiter. La disposition générale a été suffisamment indiquée ; c'est au visiteur à parcourir les galeries ; il s'y fatiguera, mais n'y perdra ni son temps ni ses peines.

Henri DE PARVILLE.

(*Journal des Débats.*)

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

SUITE (1)

V

LE FAKIR

— Mort! mort! s'écria M. Varlet quand nous fûmes dans la rue ; mais que faire alors?

— C'est jouer de malheur, dis-je. J'avoue ne savoir que répondre à votre question.

(1) Voir les nos 81 à 84.

Nous gardâmes le silence, chacun songeant au moyen de sortir d'embarras.

Quant à moi, la situation m'apparaissait très nette. Il ne restait plus qu'à visiter les parties de l'Inde encore inconnues à M. Varlet, puis à retourner en Europe.

Mon compagnon continuait à marcher sans rien dire.

Enfin, au bout d'une dizaine de minutes, je crus devoir rompre le silence.

— Vous ne trouvez rien? demandai-je.

— Rien, absolument rien, mon pauvre M. Ranbel.

— Pourtant, hasardai-je, il me semble me rappeler vous avoir entendu dire que votre officier, ce M. Mac-Ferdin, avait reçu son tableau d'un autre officier de ses amis.

— Oui, vos souvenirs ne vous trompent pas.

— Mais alors, n'y aurait-il pas moyen de retrouver cet ami?

— C'est impossible, me répondit M. Varlet, j'ignore le nom de cet ami et même le nom de la ville qu'il habitait alors.

— Comment! m'écriai-je, M. Mac-Ferdin ne vous avait rien dit?

— Non, dit mon compagnon, M. Mac-Ferdin voulait probablement me cacher le lieu de provenance de ses tableaux. D'ailleurs, à ce moment, je ne songeai même pas à le questionner davantage, ne prévoyant nullement l'importance que ces tableaux auraient plus tard pour nous.

— Dans ces conditions, dis-je, il est inutile de poursuivre davantage la recherche du fakir : nous ne trouverons rien. Nous manquons de la base essentielle qui pouvait nous permettre d'aller plus loin.

— Qui sait? répondit M. Varlet, ne désespérons pas si vite. A l'heure actuelle, je ne vois aucune solution, c'est vrai; mais un hasard heureux nous mettra peut-être sur la voie. M. Thiers l'a dit : il convient de tout prendre au sérieux, mais jamais rien au tragique. Attendons les événements : ils peuvent nous être favorables, si nous savons en profiter.

Je jugeai inutile de contredire ces espérances optimistes.

— Allons, reprit M. Varlet après un moment de silence, que cela ne nous empêche pas de visiter Calcutta. Nous sommes ici pour quelques jours. Il faut nous reposer avant d'entreprendre un voyage dans une autre partie de l'Inde.

Nous consacrâmes toute l'après-midi à visiter la ville. J'étais tellement absorbé par la nouvelle de la mort de M. Mac-Ferdin que j'avoue ne me rappeler que très vaguement ce que je vis. Quant à mon compagnon, le chagrin l'accablait aussi à tel point qu'il m'adressa rarement la parole. Malgré mon désir de l'interroger pour lui demander des explications, je préférai respecter sa douleur.

Avant de rentrer à l'hôtel pour le dîner, vers les sept heures, nous allâmes sur la belle promenade qui s'étend le long des quais du Gange. Le fleuve est très large et animé par le passage de nombreuses embarcations. Le port montre au loin la forêt de mâts de ses navires, venus de toutes les parties du monde. Les habitants ne se promènent qu'au moment du coucher du soleil, et encore les piétons sont-ils rares; les riches commerçants y viennent tous en voiture.

Ce soir-là, la table d'hôte était bien garnie. En face de nous, je remarquai un officier, nouvellement débarqué à Calcutta, et qui se faisait donner des renseignements sur les usages de la ville par un vieux monsieur placé à sa droite.

— J'arrive directement de Madras où j'étais en garnison depuis cinq ans, disait-il à son voisin de table.

— Vous venez peut-être tenir garnison ici? demanda le voisin.

— Oui, répondit l'officier. Je suis très embarrassé, car je ne connais personne à Calcutta.

Je ne sais pourquoi, mais un pressentiment me portait à écouter cette conversation. Je ne connaissais pourtant aucun des interlocuteurs et ces paroles banales ne pouvaient m'intéresser.

— Il y a deux ans, continuait l'officier, j'avais ici un ami, que j'aimais beaucoup; malheureusement, il est mort des suites d'un coup de pied de cheval.

A ces paroles, j'eus un tressaillement.

— Pardon de vous interrompre, monsieur, dis-je à l'officier, et veuillez m'excuser si ma question est indiscrète, mais pourriez-vous me dire le nom de cet ami?

— Il se nommait Mac-Ferdin, me répondit l'officier, d'une voix un peu hautaine, selon la coutume des Anglais à qui l'on adresse la parole sans leur avoir été présenté.

— Qui parle de Mac-Ferdin? s'écria M. Varlet, que ce nom sembla tirer de sa torpeur.

— Monsieur, répondis-je en désignant l'officier.

Celui-ci semblait très étonné. Il ne comprenait rien à notre émotion. Je crus qu'il était temps de lui donner l'explication de notre conduite.

En quelques mots, je lui dis que nous avions fait exprès le voyage d'Europe à Calcutta pour voir M. Mac-Ferdin et quelle avait été notre peine quand nous avions appris sa mort.

— Pour faire un si long voyage, monsieur, me répondit l'officier, il faut avoir eu un bien grave prétexte.

— Très grave, en effet, répondit mon compagnon, prenant à son tour la parole. Il s'agissait d'obtenir de M. Mac-Ferdin un renseignement que lui seul connaissait. Vous comprenez maintenant notre embarras.

— J'ai beaucoup connu M. Mac-Ferdin, dit l'officier; j'étais, j'ose le dire, son meilleur ami. Nous faisions ensemble des recherches sur le spiritisme des fakirs de l'Inde.

— Cela tombe à merveille! m'écriai-je; nous étions précisément venus pour lui demander des renseignements au sujet de certain tableau magique qu'il...

— Chut! me dit tout bas à l'oreille M. Varlet.

Je me pinçai les lèvres. Je m'étais aperçu que j'étais allé trop loin.

L'officier n'avait pas remarqué l'attitude de mon compagnon, car il répondit aussitôt :

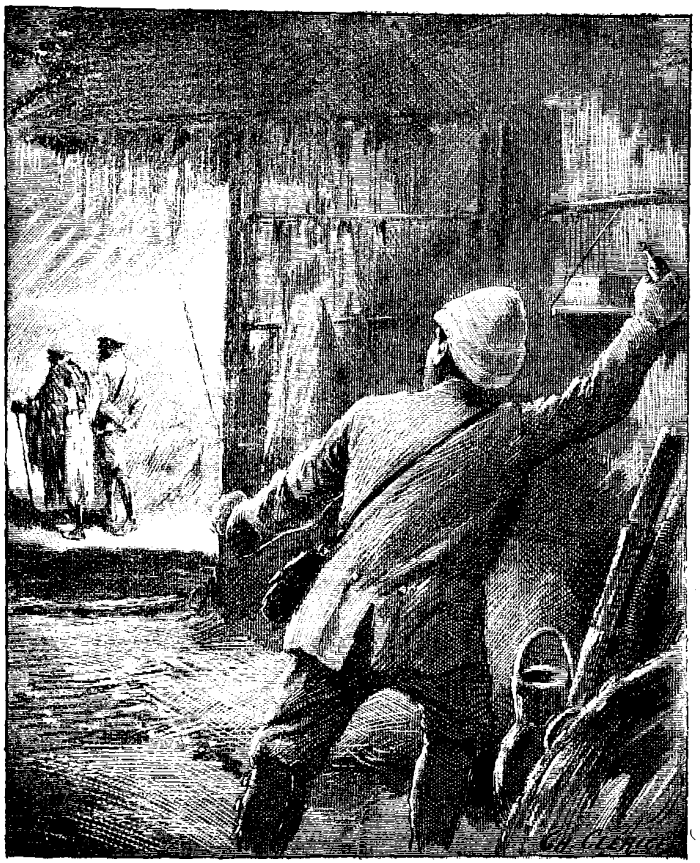
— Un tableau magique! je connais ça, puisque

c'est moi-même qui lui en ai envoyé plusieurs quelques jours avant sa mort.

A ces mots, nous bondîmes sur nos chaises, M. Varlet et moi. Les autres voyageurs, assis à la table d'hôte, étonnés de ce qu'ils entendaient et surtout de de ce qu'ils voyaient, nous regardaient tous avec curiosité.

— Permettez-moi, dis-je à l'officier, après avoir repris mon calme, de vous adresser une prière. Puisque vous avez été l'ami de M. Mac-Ferdin, seriez-vous assez aimable pour nous accorder quelques instants d'entretien après le dîner.

— Volontiers, me répondit-il. Je passerai avec vous, si vous le permettez, le reste de la soirée.



LE SPIRITE MALGRÉ LUI. — D'un geste rapide, je saisis le flacon.

La fin du repas fut plus gaie. L'espoir renaissait; nous allions enfin posséder sur le tableau magique des renseignements nouveaux. Le premier anneau de la chaîne avait disparu, mais nous tenions le second et le bon.

Le repas terminé, nous allâmes avec M. Williamson, car tel était le nom de l'officier, ainsi qu'il nous l'apprit un peu plus tard, nous allâmes terminer notre soirée dans un café tenu à la mode française, sur les quais.

Là, assis autour d'une table, tout en prenant une tasse de thé, nous pûmes causer à l'aise, sans être l'objet de la curiosité des voisins.

Je crois inutile de raconter ici, par le détail, notre conversation avec M. Williamson. Il me suffira de dire qu'il était bien réellement le donateur des tableaux magiques.

Interrogé sur la provenance positive de ces tableaux, il nous déclara les tenir directement d'un fakir qui habitait encore les environs de Madras. Il se nommait Narayanha.

— Pensez-vous, demanda M. Varlet, que ce fakir

veuille nous livrer son secret, moyennant, bien entendu, une forte récompense.

— Non, répondit sans hésiter l'officier, je puis vous l'affirmer, car j'en ai fait l'expérience. Les fakirs ne vendent leurs secrets à aucun prix; ils tiennent peu à l'argent et ont une foi ardente. On a tout fait pour les corrompre, mais on a toujours échoué. Quand on les interroge, ils se contentent de répondre invariablement qu'ils ne font qu'exécuter la volonté des esprits.

Les fakirs, continua M. Williamson, sont simplement des sorciers qui se transmettent d'âge en âge des secrets étranges. Ils ne veulent révéler ces secrets à personne; car ce serait, du même coup, perdre toute leur influence sur le peuple qui les adore à la façon de demi-dieux.

— Alors, dit M. Varlet, nous devons renoncer à surprendre le secret de la toile magique.

— Je le crois, répondit l'officier. En tout cas, vous pouvez toujours essayer. Vous réussirez peut-être, là où j'ai échoué. Quant à moi, je ne puis vous dire qu'une chose, dont vous tirerez parti, si l'occasion s'en présente : j'ai entendu dire que Narayanha se servait pour fabriquer ses toiles magiques d'une certaine liqueur verte.

— En connaissez-vous la composition ? demandai-je.

— Non, dit M. Williamson, je ne l'ai jamais eue entre les mains; je ne l'ai même jamais vue. C'est simplement un ouï-dire.

M. Williamson nous donna l'adresse exacte du fakir Narayanha, qui habitait dans les environs de Madras.

— Avant de me quitter, messieurs, nous dit-il, promettez-moi de me tenir au courant de vos recherches. Vous savez qu'elles m'intéressent aussi beaucoup.

Nous le lui promîmes, et nous nous séparâmes, après l'avoir remercié.

Deux jours après, un navire nous emportait à Madras, sur les côtes de Coromandel. Nous eûmes à subir une violente tempête quelques jours avant d'arriver dans le port. La mer, dans le voisinage de Madras, est souvent inhospitalière. Le port lui-même est peu sûr, et malheur aux navires qui s'y laissent surprendre par les cyclones, fréquents sur ces côtes des Indes.

Madras est une grande ville qui s'étend le long de la mer. C'est tout ce que je puis vous en dire; car, aussitôt débarqués, nous courûmes au chemin de fer, tant nous avions hâte de voir notre fakir.

Celui-ci habitait Tiroutani, à quelques lieues à l'ouest de Madras, sur la ligne qui unit cette métropole du sud des Indes à Bombay.

(*à suivre.*) BLEUNARD.

CURIOSITÉS SCIENTIFIQUES

UN PARADOXE MÉCANIQUE

APPARENT

Une personne qui se tient debout dans le wagon d'un train de chemin de fer, roulant avec une vitesse donnée, conserve encore, quand le train s'arrête, la vitesse acquise, en vertu de la loi d'inertie, et, pour cette raison, elle devrait être projetée contre la paroi antérieure du coupé (1). Au contraire, dans de tels trains de chemin de fer, qui sont munis de freins agissant d'une façon extrêmement rapide, c'est juste l'opposé que l'on observe. Au moment de l'arrêt, le voyageur qui se tient debout est lancé en arrière, contre la paroi postérieure du coupé. Il est nécessaire, pour l'explication de ce phénomène surprenant, d'examiner attentivement l'accélération croissante et décroissante du train en mouvement, ainsi que les variations de ces accélérations. Pendant qu'un train se met en mouvement, et aussi pendant l'augmentation régulière de vitesse qui suit, c'est-à-dire lors de l'accélération constante, le voyageur se penche involontairement en avant, afin de ne pas tomber en arrière, pour revenir insensiblement à la position verticale lorsque la vitesse est devenue constante. Comme la variation de l'accélération, depuis le départ jusqu'au moment où la vitesse devient constante, a lieu très lentement, on ne remarque au départ aucun phénomène exceptionnel. On observe la marche inverse quand le train arrive à l'immobilité, de manière que le retardement reste constant. Le voyageur se penche en arrière et revient, avec l'arrêt du train, à la position verticale. A chaque valeur constante d'accélération correspond une situation déterminée d'équilibre du voyageur : il se penche en avant lorsque l'accélération est positive; en arrière, lorsqu'elle est négative; la situation verticale correspond à une accélération égale à zéro, c'est-à-dire à une vitesse constante qui est, soit la vitesse normale du train en voyage, soit la vitesse zéro du train arrêté. Mais quand on arrête un train marchant à pleine vitesse à l'aide d'un frein rapide, alors on a, pendant que le frein est en fonction, à distinguer trois phases. Aussitôt que le frein est serré, l'accélération négative augmente très rapidement, et le voyageur se penche, comme il a été dit plus haut, en arrière. Le retard demeurant ensuite quelques instants à peu près constant, le voyageur trouve dans sa position inclinée vers l'arrière une sorte d'état d'équilibre. Mais, finalement, l'accélération diminuant très vite et disparaissant avec l'arrêt du train, le voyageur n'a plus le temps de reprendre la situation verticale d'équilibre; il se trouve dans une position trop inclinée vers l'arrière et tombe dans

(1) M. Henri de Parville, dans un article sur la rotation extraordinairement rapide du globe, qu'il nomme la *valse terrestre*, dit de même que, si la Terre venait à s'arrêter subitement, tous les corps mobiles placés à sa surface seraient projetés tangentiellement dans l'espace.

(*Note du traducteur.*)

cette direction. Ce sont donc des variations d'accélération, et non les changements de vitesse, qui troublent l'équilibre d'un voyageur se tenant debout dans le train. Cette considération met à notre disposition un moyen très simple de reconnaître si la vitesse d'un aérostat montant ou descendant augmente ou diminue. On pose un poids sur une balance à ressort se trouvant dans la nacelle. Si le poids devient plus lourd en apparence, c'est que le ballon s'élève avec une vitesse progressive, mais, si la balance à ressort indique un poids moins lourd, c'est que le ballon s'abaisse avec une vitesse progressive.

(*Praktische Physik.*)

Traduit de l'allemand par
O. FRION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 juin 1889

— *Le squelette du Dinoceras.* Les animaux disparus sont, comme on le sait, du ressort de la paléontologie. Cette branche de la science, cultivée avec succès et persévérance par M. Albert Gaudry, lui a fourni l'occasion d'une note intéressante: il s'agit de l'une des créatures de l'éocène des montagnes Rocheuses, auxquelles M. Marsh a donné le nom de *Dinocératidès*. Ce savant a opéré la reconstitution du squelette entier de l'un de ces animaux, le *Dinoceras mirabile*, dont il a envoyé un exemplaire au British Museum; un autre exemplaire a été donné au Muséum de Paris. Le Dinoceras est une bête très différente des autres mammifères; c'est le plus grand de ceux dont on trouve les restes dans le tertiaire inférieur. Ses canines étaient longues et tranchantes, sa tête portait trois paires de cornes. Ce puissant roi des temps éocènes n'a eu qu'un règne éphémère et semble être mort sans postérité.

— *Les Mastodontes trouvés à Tournan.* Une autre communication paléontologique a encore été faite par le même académicien; elle est relative à de nombreuses pièces de Mastodontes découvertes dans le Gers, par M. Marty, naturaliste de Toulouse. Ces pièces gisaient dans le miocène moyen de Tournan, elles appartiennent au *Mastodon angustidens* et sont en la possession du Muséum; cet établissement possède une tête plus complète qu'aucune de celles connues jusqu'ici; elle montre que les plus anciens Mastodontes n'avaient pas le crâne élevé qui donne tant de majesté aux Proboscidiens actuels. La tête dont il s'agit n'a que 50 centimètres de hauteur totale; l'os du menton présente en dessus une sorte de gouttière; il résulte des comparaisons faites, que les premiers Proboscidiens ont été plus armés que leurs successeurs. En suivant les êtres à travers les vieux âges, dit M. Al. Gaudry, nous avons souvent occasion de constater que les types primitifs sont ceux qui ont eu les plus puissants moyens de défense. Cela pourtant n'a pas toujours empêché leur destruction.

— *Sur le bouquet des vins.* La possibilité de communiquer le bouquet d'un vin de qualité à un vin commun, en changeant la levure qui le fait fermenter est démontré par M. A. Rommier. Des expériences qu'il a faites, nous retenons ce fait: les vins qui ont fermenté avec la levure de champagne ont un bouquet prononcé de vin de Champagne; ceux qui ont été faits avec la levure de la Côte-d'Or et de Buxy, possèdent des parfums qui rappellent ceux des vins de ces régions.

— *État de la matière au voisinage du point critique.* Les conclusions du nouveau travail de MM. L. Cailletet et E. Colardeau sur l'état de la matière, éclaircissent la question de ce qu'on appelle *le point critique*.

1° La température critique d'un gaz liquéfié n'est pas celle où le liquide se vaporise totalement, d'une façon brusque, dans l'espace qui le renferme. L'état liquide persiste au delà de cette température.

2° Ce n'est pas non plus la température à laquelle un liquide et sa vapeur saturée ont la même densité.

3° C'est la température à laquelle un liquide et l'atmosphère gazeuse qui le surmonte deviennent susceptibles de se dissoudre mutuellement en toutes proportions en formant, après agitation, un mélange homogène. Cette interprétation du point critique fournit quelques données intéressantes sur la continuité de l'état liquide et de l'état gazeux de la matière.

Supposons que l'on amène à cette température critique un tube renfermant une très petite quantité d'un gaz liquéfié, on aura, après la disparition du ménisque et l'agitation de la masse, un tout homogène qui sera une dissolution très étendue d'un liquide dans un gaz; elle présentera surtout les propriétés d'un gaz aussi légèrement altérées que l'on voudra par la faible quantité de liquide dissous.

Si la proportion de liquide augmente, les propriétés du liquide proprement dit vont s'accentuer aux dépens de celles du gaz et enfin, avec un tube renfermant une quantité de liquide susceptible de le remplir presque complètement au point critique, on aura, au-dessus de ce point, une masse homogène dans laquelle les propriétés du gaz auront presque entièrement disparu pour faire place exclusivement à celles du liquide. On peut donc concevoir et obtenir ainsi une série de corps homogènes mixtes réalisant, d'une façon tout à fait continue, toutes les transitions possibles entre l'état liquide et l'état gazeux de la matière.

— La *collection* rapportée par M. Ch. Rabot a largement contribué à nos connaissances sur la *faune malacologique* extra-marine de l'Europe septentrionale. Elle a complété pour cette partie de la zone arctique les recherches faites en Sibérie, notamment par les expéditions suédoises dirigées par M. le professeur Nordenskiöld.

M. Rabot a exploré les régions les plus septentrionales de la Norvège et de la Russie; il est allé de la vallée de la Tana (Norvège) au lac Imandra (Russie),

entre le 70e et le 67e degré de latitude nord. Cette dernière zone comprend la vallé de Pasvig, le lac Enara et ses tributaires, le Notozero, les rivières de Tulom et de Kola, enfin l'Imandra et les réseaux lacustres qui affluent dans ce grand lac. Ce territoire est une des régions les plus froides de l'Europe. Généralement les dernières glaces ne disparaissent de l'Enara que vers le 15 juin et à la fin de septembre les rivières sont prises. Dans cette partie de la Laponie, il gèle souvent dès le milieu d'août.

Une trentaine de lacs et de rivières de ces régions ont été explorées, au point de vue malacologique, par M. Ch. Ribot. La collection recueillie par lui comprend trente-trois espèces en variétés. Le genre *Ferussacia* est une coquille dont la présence dans la zone arctique est de la plus haute importance par rapport à la distribution des espèces. La *Limnea auricularia* et la *Valvata ambigua* sont signalées pour la première fois dans les régions septentrionales. On a pu dresser une liste de mollusques fluviatiles de la presqu'île de Kola. Des limnées ont été recueillies dans plus de soixante localités différentes. La plupart de ces coquilles n'ont pas achevé leur développement et ont perdu leur cuticule.

Le froid et les tempêtes exercent surtout une grande influence sur les Limnées, qui se traduit par des formes variées et par la fragilité du test.

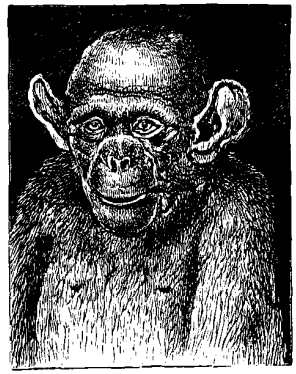
A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Une nouvelle sirène. — Cette sirène, d'invention allemande, a été imaginée par M. Pfannenstiel. Elle est manœuvrable à la main, et, dans les expériences faites, on a constaté que ses sons s'entendent jusqu'à 10 milles. Le son est produit par les vibrations de trois lames d'acier inégales, assez minces; deux de ces lames sont de longueur égale; la troisième est un peu plus courte. Elles sont arrangées de façon à vibrer ensemble, au moment du passage de l'air, refoulé par un piston. Le son est amplifié par deux pavillons placés à l'extrémité de l'instrument. Notre gravure montre deux sirènes; c'est qu'en effet ce signal n'est pas destiné seulement à prévenir un navire du voisinage d'un autre navire en temps de brouillard; il peut servir encore à correspondre. Les notes étant de plus ou moins longue durée, suivant la longueur du coup de piston, on comprend aisément qu'on puisse établir un système de signaux analogues à ceux qui sont employés dans le télégraphe Morse. On se sert, dans ce cas, de deux sirènes, l'une d'elles donnant une note plus élevée que l'autre. Après chaque lettre formée par les notes de l'une, on lance une note de la seconde pour éviter toute confusion. Comme on le voit, ce système est assez simple, et il est probable que son usage se généralisera prochainement.

Une station scientifique transportable. — Désirant entreprendre, en Bohême, des études d'histoire naturelle, le Dr Fritsch a fait construire une espèce de cabane très curieuse et très pratique, qui peut servir d'abri aux explorateurs et qui constitue un grand progrès sur la tente ordinaire, laquelle manque un peu de confortable. La cabane du Dr Fritsch est divisée en dix-huit sections, qui se démontent et sont par conséquent transportables. Quand les voyageurs sont arrivés à l'endroit qu'ils désirent explorer, leur habitation peut être montée en deux heures et demie environ. L'unique appartement que contient la cabane n'est évidemment pas très luxueux, mais il suffit aux besoins des naturalistes. Le Dr Fritsch et ses trois compagnons ont pour mission d'examiner les lacs et les étangs au point de vue de leurs productions et d'en déterminer la température aux différentes profondeurs.

Le chimpanzé a tête chauve. — La Société zoologique de Londres a récemment acquis un jeune spécimen de chimpanzé à tête chauve. Le chimpanzé bien connu « Sally » (V. notre numéro 46) est un spécimen plus



grand de la même espèce. La peau de la face est grisâtre; les oreilles sont nues, très larges et écartées de la tête, comme le montre la gravure. Le corps et la tête sont couverts de poils noirâtres. Le Jardin zoologique de Londres possède aussi un orang et un gibbon argenté.

Correspondance.

Un élève du collège de *Saint-Jean d'Angély*. — Envoyez 50 centimes.

M. Garten, *à Paris*. — Écrivez à Tiersot.

No 3215. — Vos questions sont trop spéciales, consultez un traité pratique d'agriculture.

M. L. D. V. — Nous ne connaissons pas.

M. S. R., *à Paris*. — Cullère, *Magnétisme et hypnotisme*, chez J.-B. Baillière, 19, rue Hautefeuille.

M. E. B., *à Alençon*. — Votre question est trop vague.

Un abonné, *à Vincennes*. — Consultez *Traité de chimie élémentaire*, de Troost.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Laroussse, rue Montparnasse, 17.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

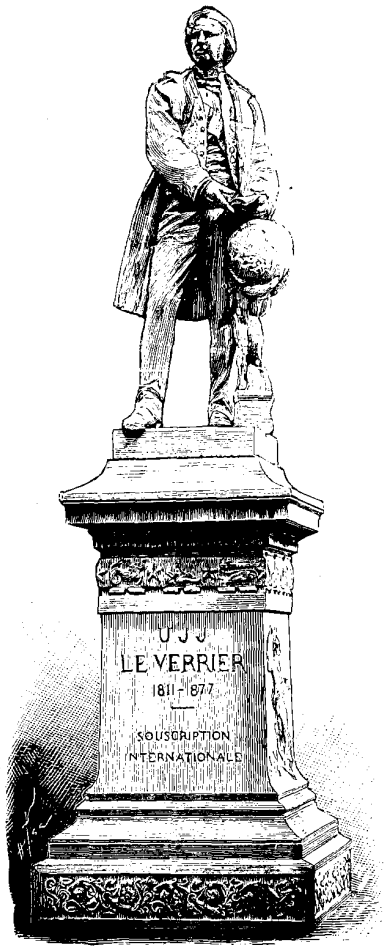
LA STATUE DE LE VERRIER

A L'OBSERVATOIRE

Ce monument, élevé à Le Verrier par souscription internationale, a été inauguré le 27 juin dans la cour d'honneur de l'Observatoire. L'illustre astronome est représenté debout, tenant de la main gauche un manuscrit et indiquant de la main droite, sur une sphère céleste, la position de la planète Neptune déterminée par ses calculs. Sur le piédestal sont de remarquables bas-reliefs rappelant quelques-uns des travaux du savant. D'un côté une figure aérienne, l'*Astronomie*, trace dans le ciel les orbites des planètes et son stylet s'arrête sur la planète la plus éloignée du soleil, *Neptune*, découverte par Le Verrier. De l'autre côté, la *Météorologie* montre du doigt l'Observatoire, d'où partent les avertissements météorologiques, créés par Le Verrier. Ces bas-reliefs sont encadrés entre deux frises de sculpture décorative : dans la frise haute les signes du zodiaque alternent avec des étoiles ; la frise basse est formée par des rinceaux nerveux de feuilles et de fleurs. La face principale du piédestal ne porte que ces simples mots qui ont leur éloquence :

U. J. J. LE VERRIER
1811-1877
Souscription internationale

M. Chapu est l'auteur de la statue et des bas-reliefs. Le monument a été composé par M. L. Magne, gendre de Le Verrier, et M. Genuys, architectes.



STATUE DE U. LE VERRIER
Élevée à l'Observatoire de Paris.

Toutes les illustrations du monde savant ont tenu à honneur d'assister à cette belle fête de la science, que présidait M. le ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, entouré des directeurs du ministère.

M. Fizeau, président du comité de souscription, a offert la statue à l'Observatoire, au nom des souscripteurs français et étrangers. Le contre-amiral Mouchez a rappelé en quelques paroles qui ont profondément impressionné l'assistance le dévouement absolu à la science de son illustre devancier. L'éminent physicien, M. Cornu, a pris ensuite la parole pour lire un beau discours de M. Otto Struve, le directeur de l'Observatoire de Pulkowa, exprimant la vénération des savants étrangers pour celui que le doyen des astronomes, sir G. Airy, directeur de l'Observatoire de Greenwich, a surnommé le « Géant de la science ».

M. Tisserand, le successeur de Le Verrier à l'Académie des sciences, a rappelé que la magnifique découverte de Neptune n'a été qu'un épisode dans la longue carrière scientifique de Le Verrier, et il a fait ressortir la portée des immenses travaux de l'astronome.

M. Bertrand a pris alors la parole au nom de l'Académie des sciences :

« Le Verrier compte encore parmi nous des témoins de ses immenses travaux, des collaborateurs dépositaires et gardiens de ses traditions, des auditeurs nombreux de ses doctes leçons, mais le monde savant tout entier, parlant plus haut encore que nos souvenirs, devance nos louanges par son admiration, grandit nos hommages en s'y associant.

« Cette image restera la plus éloquente des leçons pour ceux qui pourraient croire, en franchissant le seuil de l'Observatoire, qu'une science assurée de sa perfection y invite à suivre sans efforts, par des études faciles, une route à jamais conquise.

« Il n'en est pas encore, jamais peut-être il n'en doit être ainsi.

« La science marche toujours, et le savant doit lutter sans cesse. L'ignorance d'un siècle est l'espoir réservé au siècle suivant, et les inventeurs les plus illustres, quand ils l'ont glorieusement diminuée, la laissent comme ils l'ont reçue, toujours inépuisable et toujours infinie. Le Verrier l'a compris au début de sa carrière et s'est vaillamment mis à l'œuvre.

« Alphonse le Sage ne fut pas un grand astronome, pas même un grand roi : il est resté célèbre surtout par une exclamation impertinente et trop souvent admirée. « Si Dieu, disait-il un jour, m'avait consulté

ur la marche des astres, je lui aurais peut-être onné de bons conseils. »

« Ni Képler, ni Newton, ni d'Alembert, ni Clait, ni Lagrange, ni Laplace, ni Le Verrier n'auent proféré un tel blasphème. Le Ciel ne donne e de grandes et belles leçons, d'autant plus admiles qu'on observe mieux et qu'on calcule plus ste.

« Le cours régulier des astres n'a plus pour nous secrets ! Tel est depuis trois siècles, à chaque pas uveau de la science, le cri de triomphe qui, toujours même, salue des gloires toujours nouvelles, des nquêtes toujours imprévues.

« Quand le chanoine de Thorn pressait de ses ains mourantes l'exemplaire enfin terminé du *Traité s révolutions célestes*, il léguait aux lecteurs de son au livre des lois précises et certaines, et ses conmporains pouvaient dire avec justice et fierté : Les anètes, grâce à Copernic, n'ont plus pour nous de crets.

« Képler, bientôt après, sans démentir en rien lui qui fut son maître, a cru, par un pas nouveau digne d'un géant, atteindre le sommet et dire le ernier mot. Il a tracé la route véritable des planètes. ans rien demander de plus, Képler s'incline et glifie Dieu qui les guide. Le ciel, grâce à Képler, 'aura plus de secrets !

« C'est là ce qu'à Cambridge on enseigna à Newon. Il ne contredit rien, mais fait un pas de plus, un as plus grand encore que celui de Képler. Il découvre 'attraction du Soleil, prouve jusqu'à l'évidence u'elle s'étend aux planètes, et ses admirateurs, en ortant sa dépouille mortelle à Westminster, peuvent 'écrier avec conviction : Le ciel, grâce à Newton, n'a lus pour l'homme de secrets !

« La science s'arrêtera-t-elle ? L'ardeur redouble u contraire. Clairaut, d'Alembert, Euler et Lagrange rouvent, dans une lutte glorieuse, une gloire immortelle. Laplace, plus jeune qu'eux, résume et juge les travaux de cette brillante pléiade, les complète, les accroît, n'y laisse aucune lacune.

« Ses contemporains, dans leur admiration, le nomment le Newton de la France, et, une fois encore, on s'écrie : La *Mécanique céleste* de Laplace ne laisse plus dans le ciel de secrets !

« Que signifie ce triomphe toujours renouvelé pour une conquête toujours la même !

« C'est qu'avec notre science grandit notre horizon. Les preuves en succédant aux preuves font naître de nouveaux désirs et introduisent de nouveaux doutes. Copernic comptait les degrés, Newton ne se souciait guère des minutes, Laplace ne s'en contentait pas et Le Verrier, pour quelques secondes, était prêt à recommencer une théorie.

« Une telle précision n'est pas facile. La patience la plus tenace serait loin d'y suffire. Il faut un jugement ferme et droit pour discuter les formules suspectes, une ingénieuse sagacité pour les remplacer.

« Les calculs de Le Verrier suffiraient pour lui assurer une place ineffaçable dans l'histoire de la mécanique céleste. La découverte de Neptune l'élève sans contestation dans le groupe des plus illustres.

« Rebelle à toute théorie, manquant dans sa marche capricieuse à tous les rendez-vous du calcul, Uranus, tantôt en retard, tantôt en avance, semblait insulter aux formules, c'est-à-dire aux principes, car les calculs plus d'une fois vérifiés ne laissaient voir aucune faute.

« La loi de Newton serait-elle en défaut ? Pourquoi pas ? A quelques milliards de kilomètres de distance, l'action du Soleil pourrait devenir moins immédiate et son influence moins régulière. Clairaut avait cru l'attraction altérée par la petitesse des distances. Pourquoi ne le serait-elle pas par leur immensité ?

« Le Verrier avait foi dans une science tant de fois éprouvée ; il chercha avec confiance la grandeur et la marche de la troublante nécessaire d'Uranus.

« Jamais plus beau problème n'est apparu comme plus difficile. Le nombre des inconnues plus grand que celui des équations aurait enlevé tout espoir à un géomètre rigoureux et prudent.

« Le problème n'est pas pur, disait Poinsot, et il avait raison. Le Verrier sans s'en inquiéter, voulait le résoudre, et l'acceptant tel que les faits connus le lui proposaient, il prit sans hésiter pour armes les hypothèses sans lesquelles rien n'était possible.

« Tel a été longtemps contre sa gloire le grief sans cesse répété. De quel droit supposait-il la planète deux fois plus éloignée qu'Uranus ? Qui l'autorisait à déclarer l'orbite circulaire et l'inclinaison nulle ? Ces données arbitraires pouvaient, auxiliaires infidèles, trahir son zèle et faire tout échouer. Le hasard l'a servi, disait-on.

« Pourquoi ne pas pousser l'objection jusqu'au bout ? Si la planète n'avait pas existé, Le Verrier ne l'aurait pas trouvée.

« Avouons donc qu'il a eu du bonheur, mais n'oublions jamais que ces bonheurs n'arrivent qu'à ceux qui en sont dignes.

« La vie entière de Le Verrier justifie cette vérité ; il n'est pas nécessaire d'en dire ici les succès nombreux et variés.

« Son rôle n'est pas de ceux que l'on puisse oublier. Il est inscrit dans des monuments plus durables encore que ce beau marbre, digne comme eux de traverser les siècles, souvenir doublement immortel de l'illustre astronome Le Verrier et du grand statuaire Chapu. »

Il ne sera pas inutile de retracer brièvement la vie de l'homme auquel les savants de tous pays ont voulu rendre un si éclatant hommage.

Urbain-Jean-Joseph Le Verrier est né à Saint-Lô le 11 mars 1811. Nommé ingénieur des manufactures de l'Etat (tabacs) à sa sortie de l'Ecole polytechnique (1833), il s'adonna d'abord à l'étude de la chimie, mais il délaissa bientôt le laboratoire pour les mathématiques et obtint une place de répétiteur à l'Ecole polytechnique. La mécanique céleste, la haute astronomie l'attiraient invinciblement. Dès 1839, il soumit à l'Académie des sciences deux mémoires où il prouvait que la Terre et les six planètes principales satisfont aux conditions de stabilité posées par La-

grange. Arago, frappé comme tous les savants de ce résultat considérable, conseilla à Le Verrier de déterminer l'orbite de Mercure et ses perturbations; le jeune astronome avait refait déjà les éphémérides inexacts de cette planète, lorsqu'il interrompit ses calculs pour élaborer une théorie de la comète périodique de 1770 et un mémoire sur la comète périodique de 1843. Ces travaux lui valurent un siège à l'Académie des sciences (19 janvier 1846).

Les hommes de sa génération se rappellent avec émotion l'impression profonde que produisit dans le monde savant la découverte de Neptune. Sans le secours d'un télescope, par la seule puissance du calcul, Le Verrier était parvenu à déterminer la masse, l'orbite et la position de la nouvelle planète (1846). Une chaire d'astronomie fut créée pour lui à la Sorbonne, et il devint en même temps astronome adjoint au Bureau des Longitudes. Député à l'Assemblée législative par le département de la Manche (1849), il s'occupa activement de questions de science ou d'enseignement : lignes télégraphiques, recrutement des ingénieurs des ponts et chaussées, instruction professionnelle, organisation de l'Ecole polytechnique, etc. S'étant rallié à la politique de l'Elysée, il fut nommé sénateur le 26 janvier 1852, et peu après inspecteur général de l'enseignement supérieur. A ce titre, il s'efforça de donner une direction plus logique aux études scientifiques, tout en continuant, non sans profit, ses travaux de mécanique céleste.

Après la mort d'Arago (1853), il le remplaça au Bureau des Longitudes comme astronome titulaire et prit (1854) la direction de l'Observatoire, dont il voulut réorganiser les procédés et les méthodes; mais, à la suite de rivalités et de polémiques que nous n'avons pas à rappeler ici, il dut abandonner la direction de l'Observatoire (février 1870), qui lui fut de nouveau confiée en 1873. Ses dernières années (il est mort le 23 septembre 1877) furent employées à la construction d'une lunette de 17 mètres de foyer et à la théorie des quatres dernières planètes.

PHYSIQUE

LA GALVANOPLASTIE

La galvanoplastie comprend les procédés au moyen desquels on peut, à l'aide d'un courant électrique, précipiter sur un objet un métal dissous dans un liquide, de manière à former sur la surface de l'objet une couche continue qui reproduise tous les détails du modèle. C'est ainsi que l'on peut reproduire des médailles, des empreintes en plâtre, des bas-reliefs et des statues. On peut aussi, par les mêmes procédés, recouvrir les objets d'une couche de métal continue adhérente et assez mince pour conserver tous les détails.

Le principe de la galvanoplastie repose sur ce fait qu'une dissolution d'un sel métallique peut être décomposée par un courant électrique, de manière à ce que le métal se précipite au pôle négatif de la pile.

Pour produire le courant et pour recevoir le dépôt métallique, il y a deux sortes d'appareils : l'appareil *simple* et l'appareil *composé*.

Dans l'appareil simple, l'objet sur lequel se dépose le métal et la dissolution saline font partie du couple voltaïque qui provoque le courant.

Dans l'appareil composé, la pile est en dehors du liquide à décomposer.

L'*appareil simple* le plus en usage se compose :

1° D'un vase en verre contenant la dissolution métallique, du sulfate de cuivre par exemple, si l'on veut déposer du cuivre. On l'entretient à un degré de saturation constante, en plaçant à la partie supérieure du vase et trempant dans le liquide un petit sachet de toile rempli de cristaux de sulfate de cuivre.

2° D'un vase poreux, beaucoup plus petit, plongeant dans la dissolution, et contenant de l'acide sulfurique, étendu de 15 à 16 fois son poids d'eau.

3° D'une lame de zinc, plongée dans l'acide sulfurique et communiquant au moyen d'un fil de cuivre avec le modèle plongé dans le sulfate de cuivre.

La disposition des différentes parties pourra être modifiée suivant les besoins.

Supposons une statuette sur tous les points de laquelle le cuivre doit se déposer également. On la placera au centre de la cuve, de manière à ce qu'elle plonge entièrement dans la dissolution de sulfate de cuivre, et on disposera autour d'elle plusieurs vases poreux contenant chacun de l'eau acidulée et une lame de zinc. Quand on juge le dépôt assez épais, on lave à grande eau et on sèche à la sciure. Les appareils simples sont préférables quand la couche doit être peu épaisse; cependant, ils offrent l'inconvénient d'agir lentement, ou même d'affaiblir l'action graduellement, parce que l'eau acidulée perd de son énergie.

L'*appareil composé* est formé d'un ou de plusieurs éléments, séparés du vase qui contient la dissolution; leur nombre varie suivant un courant faible ou énergique, proportionné à la nature des décompositions à opérer. Les piles dont on fait habituellement usage sont celles de Daniell, fournissant un courant très constant, et de Bunsen, lorsqu'on a besoin d'un courant assez intense pour traverser plusieurs cuves, les unes à la suite des autres. Quant au vase à précipiter, il contient le liquide à décomposer, du sulfate de cuivre, par exemple; puis les moules, qui communiquent par un fil de cuivre au pôle négatif, et enfin une électrode soluble, communiquant au pôle positif; c'est une lame de métal à réduire qui se dissout en quantité à peu près égale à celle du métal réduit. Ces appareils sont plus compliqués et plus coûteux que les appareils simples, mais ils fournissent un courant plus énergique et plus constant, et, par l'électrode soluble, sa solution est toujours entretenue au même degré de concentration.

Comme on le voit, toutes ces opérations sont fort simples; cependant il faut une certaine habitude pour opérer avec succès. Il faut observer que si le courant

est trop fort, le cuivre déposé est cassant ou même pulvérulent; s'il est trop faible, au contraire, il se forme en cristaux et il est également cassant; il en est de même de l'électrode, qui, si elle est plus grande que le moule, tend à produire sur celui-ci un dépôt cristallin ou même pulvérulent; le degré de concentration trop grande de la solution peut également produire les mêmes effets.

Tout corps qui conduit l'électricité peut servir de moule, pourvu qu'il ne soit pas attaquable par la dissolution et qu'il ne réagisse pas sur le métal précipité. — Ainsi, parmi les métaux, on ne peut employer que le cuivre, l'argent et le plomb désoxydé par le grattage, de même que ses alliages, comme le métal Darcet, l'alliage des caractères d'imprimerie, la soudure des plombiers.

Lorsqu'on veut obtenir une empreinte ou un surmoulage pour empêcher l'adhérence du cuivre déposé avec le moule métallique, on *flambe* celui-ci, c'est-à-dire on le passe sur la fumée d'une flamme résineuse, qui dépose une couche blanchâtre, presque imperceptible. Le côté qui ne doit pas recevoir de cuivre est recouvert de cire ou de vernis. On peut également se servir de corps non conducteurs de l'électricité, pourvu que l'on recouvre leur surface d'une couche très mince d'un corps conducteur. Les moules non conducteurs peuvent être faits en cire à cacheter, cire vierge, en plâtre, en soufre, et surtout en gutta-percha. On métallise la surface avec un peu de plombagine, au moyen d'un pinceau un peu rude et en projetant l'haleine sur le moule pour le faire adhérer. Si l'on veut faire le moule en gutta-percha, on recouvre d'abord de plombagine l'objet dont on veut obtenir l'empreinte, puis on applique celui-ci sur la gutta-percha ramollie dans l'eau chaude, et on exerce une pression un peu forte. On laisse refroidir, on détache la gutta-percha, qui porte une empreinte en creux de l'objet, on enduit de plombagine, et on suspend dans la dissolution de sulfate de cuivre.

On peut, par les procédés indiqués plus haut, recouvrir de cuivre des statuettes, des bas-reliefs en plâtre, des objets naturels, tels que feuilles, fleurs, fruits et insectes.

VARIÉTÉS

—

LE

TÉLÉPHONE DE PARIS A LONDRES

L'administration des postes et des télégraphes se préoccupe de relier Londres à Paris par un fil téléphonique.

A la suite du rachat des quatre câbles sous-marins qui unissent, sous la Manche, la France à l'Angleterre, la première pensée du directeur général des postes, M. Coulon, avait été, en effet, d'utiliser ces câbles pour voies téléphoniques. Les gouvernements anglais et français avaient acheté, de compte à demi, pour 300,000 francs, ces câbles que la Submarine Company ne voulait céder tout d'abord que pour deux millions, et ils en avaient pris possession depuis le 1er avril; quelques jours à peine après cette prise de possession, M. Coulon songeait à établir un téléphone entre Paris et Londres et chargeait l'un des ingénieurs du service technique, M. Amiot, de faire des études et des expériences dans ce sens.

Plusieurs tentatives de téléphonie sous-marine ont déjà eu lieu en Amérique et en Angleterre, mais elles n'ont point abouti et ont été promptement abandonnées, tant ont paru insurmontables les difficultés que les ingénieurs ont rencontrées. Quelles sont donc exactement ces difficultés et de quelle façon espère-t-on pouvoir les surmonter?

Déjà, dans les voies aériennes, il a fallu vaincre la résistance que les fils opposaient aux courants électriques, il a fallu s'intéresser à la nature même de ces fils, parer à la déperdition de l'électricité en chemin et annihiler, autant que possible, l'influence qu'exercent, même à une distance de 30 mètres, les fils télégraphiques sur les fils téléphoniques. C'est cette dernière influence qui gêne surtout l'audition téléphonique. Or, c'est précisément cette influence que l'on a le plus à redouter dans les câbles sous-marins. En effet, « l'âme » du câble est un faisceau de fils de cuivre enveloppés dans une couche de gutta-percha; cette « âme » est recouverte d'un matelas de jute (substance textile moins chère que le chanvre) et d'une armure en fils de fer contournés. Mais — et ceci est une particularité encore inexplicable — la couche de gutta-percha est perméable en voie souterraine ou en voie sous-marine, et elle laisse le courant électrique en contact, pour ainsi dire, avec l'armature de fils de fer qui jouent alors le rôle des fils télégraphiques dans les voies aériennes et exercent une influence retardatrice sur le courant.

Une certaine partie du courant électrique est ainsi absorbée par l'armature du câble : si l'on songe que la plaque du microphone, sur laquelle on parle, propage *par seconde* mille vibrations, répercutées par mille ondes électriques, on comprendra quelle netteté doit être apportée dans cette transmission. Si quelques ondes se confondent, on n'entend plus qu'un bruit indistinct. Si un certain nombre de ces ondes vont se perdre dans l'armature en fer, on n'entendra plus qu'un bourdonnement confus. Il faut donc, avant toute chose, trouver le moyen de faire propager par le câble, d'une manière régulière, la transmission électrique de la parole.

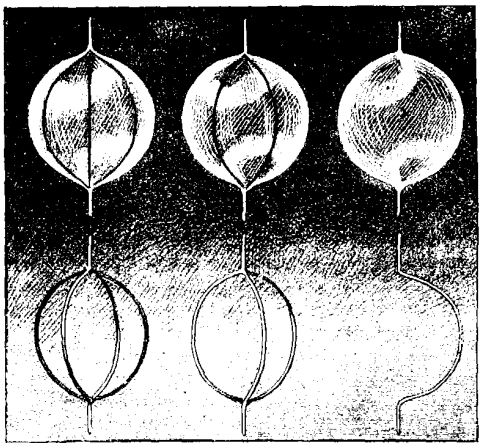
Tel est le problème à résoudre, mais nul ne peut dire encore qu'il sera résolu. M. Amiot sait que, toutes les fois qu'on envoie un courant électrique dans un câble, il se produit, au début, un effet d'inertie qui paralyse presque complètement les effets fâcheux du câble. Il cherchera à développer cette inertie, mais après les études longues et minutieuses dont on ne peut en rien prévoir les résultats. Il a commencé des expériences sur le câble qui a le moins de longueur, 40 kilomètres, celui de Douvres à Calais. Si les résultats lui semblent assez concluants, il renouvellera ses expériences sur le câble de Dieppe à Beachy-Head (longueur : 62 milles marins), et sur celui du Havre à Beachy-Head (longueur : 69 milles 1/2). Ce n'est qu'après ces expériences que M. Amiot songera à téléphoner de Paris à Calais (296 kilomètres, dont 292 en voie aérienne et 4 kilomètres en voie souterraine), et de Douvres à Londres (120 à 130 kilomètres en voies aériennes et souterraines).

SCIENCE AMUSANTE
ET RECETTES UTILES

ENCRE POUR LE ZINC ET L'ÉTAIN. — Faites une solution de 120 parties de sulfate de cuivre et 60 parties de chlorate de potassium dans 1,400 parties d'eau; d'autre part, dissolvez 1 partie de bleu d'aniline soluble dans 400 parties d'eau. Ajoutez 100 parties d'acide acétique, puis mélangez les deux solutions.

Sur le zinc, on écrit sans autre avec une plume d'acier; pour l'étain ou le fer-blanc, il faut d'abord les dégraisser avec un peu d'éther, puis les frotter avec une solution de chlorure de zinc dans poids égal d'acide chlorhydrique.

CURIEUSE ILLUSION D'OPTIQUE. — L'appareil se compose de simples fils de fer courbés en cercle ou en demi-cercle et terminés par deux tiges droites servant d'axes qui permettent de les faire tourner entre le pouce et l'index. Les figures inférieures nous montrent la disposition des fils; les figures supérieures l'effet produit par leur rotation. Lorsqu'on fait tourner le demi-cercle on voit apparaître une sphère brillante et transparente. Si l'on réunit trois demi-cercles de façon à leur faire former entre eux un angle de 120°, la sphère brillante présente deux raies obscures s'étendant d'un axe à l'autre. Enfin, si nous réunissons à angle droit quatre de ces demi-cercles, la sphère présente alors trois raies obscures. Si nous avions employé un cercle complet, nous aurions aperçu une raie unique.



CURIEUSE ILLUSION D'OPTIQUE.

L'explication de ces phénomènes est très simple. La lumière se réfléchissant sur l'intérieur des fils de fer bien polis, nous donne, grâce à la rotation et à la durée des impressions lumineuses sur notre rétine l'illusion d'une sphère brillante. Les raies sombres observées dans les deux autres cas sont dues au croisement des différents fils. En effet, quand un de ces fils passe devant l'autre, la lumière réfléchie par ce dernier est interceptée; l'œil ne recevant plus de rayons lumineux perçoit une ligne sombre.

POUR CONSERVER LES FLEURS COUPÉES. — Les fleurs ne plaisent qu'autant qu'elles sont fraîches, et malheureusement une fois coupées elles perdent bientôt cette fraîcheur qui fait leur charme; il pourra donc être utile de savoir qu'en faisant tremper la tige du bouquet dans de l'eau contenant en dissolution une petite quantité de carbonate de soude, on recule de plusieurs jours le moment où les fleurs se fanent.

VIN D'ORANGE. — On fabrique maintenant au Brésil une grande quantité de vin d'orange. Voici comment on s'y prend: Pour faire un tonneau il faut environ 800 à 1,000 oranges; on les soumet à une forte pression et on place le jus dans le tonneau; d'un autre côté on fait dissoudre 30 kilogr. de sucre dans 30 litres d'eau, on fait bouillir, on l'écume et on mélange ce sirop au jus d'orange; au bout de peu de temps, le vin fermente; quand la fermentation est terminée et que le vin s'est éclairci, on le met en bouteilles où il se conserve très bien.

CURIEUSES APPLICATIONS DU CERF-VOLANT. — Depuis la mémorable expérience de Franklin, le cerf-volant a été successivement appliqué à la photographie aérienne, à l'enlèvement d'objets lourds, voire même à l'enlèvement d'un homme.

Mais toutes ces expériences n'utilisaient que la force verticale, autrement dit la force ascensionnelle, résultant de l'angle d'inclinaison du cerf-volant et la vitesse du vent; il ne servait donc que d'appareil de suspension.

Or, dans la séance du 14 juin dernier, M. Hermite qui s'occupe beaucoup de cette question, a donné communication, à l'Ecole supérieure de navigation aérienne des résultats de nombreuses expériences auxquelles il s'est livré en Suisse près du lac de Neuchâtel, dans le but d'utiliser horizontalement la force vive du cerf-volant.

La dernière de ces expériences, qui a trait à la navigation par eau, a été fort curieuse. Après avoir lancé un cerf-volant octogonal de 4m,50 carrés de surface, il attacha la corde qui le maintenait à l'avant d'un bateau contenant trois personnes. Dès que celui-ci fut désamarré, il prit graduellement et en quelques instants la vitesse vraiment surprenante de 10 et 12 kilomètres à l'heure en ligne droite avec vent arrière. A cet état la force ascensionnelle était encore de 10 kilogrammes environ. En dirigeant le bateau au moyen du gouvernail à droite ou à gauche, la vitesse décroissait, en même temps que la force ascensionnelle augmentait; c'est ainsi qu'à un angle de 22° la vitesse était de 8 kilomètres à l'heure et la force ascensionnelle de 13 kilogrammes.

Il appliqua le même procédé au patinage et obtint des résultats encore plus concluants. Il est arrivé à acquérir sur la glace une vitesse de 20 à 25 kilomètres dans la ligne du vent, en tenant la corde de son cerf-volant à la main.

De même que pour le bateau, cette vitesse diminuait suivant l'angle qu'il traçait lorsqu'il voulait se diriger de côté.

Louis CARON.

CUIR DE RUSSIE. — On obtient une odeur se rapprochant beaucoup de celle du cuir de Russie en frottant le maroquin avec un peu d'essence de bouleau.

On sait du reste que l'écorce de bouleau joue un rôle dans la préparation du véritable cuir de Russie.

GÉNIE CIVIL

—

LA VITESSE DES TRAINS

Lorsqu'on voyage en chemin de fer, on trouve toujours, même dans les trains les plus rapides et les plus admirables voitures, quelque voisin grincheux et se plaignant de tout : de la longueur de la route, du manque d'aise, des sièges trop durs, des cahots trop vifs, et de cent autres choses. Cet homme difficile est légion. Mais si ses récriminations sont le plus souvent fort injustes, elles n'en ont pas moins leur utilité : de concert avec la concurrence, elles stimulent le zèle des Compagnies et leur arrachent des perfectionnements qui, sans cela, peut-être ne seraient pas réalisés ou le seraient avec une lenteur excessive, car ils sont souvent difficiles et presque toujours fort coûteux.

C'est surtout depuis une dizaine d'années qu'on a pu constater des progrès très marqués soit dans la construction et le confort du matériel, soit dans l'accroissement de vitesse des trains. Je voudrais mettre aujourd'hui sous les yeux du lecteur quelques chiffres précis relatifs à la rapidité des voyages en chemin de fer.

Il faut d'abord s'entendre sur les termes. Qu'entend-on au juste par vitesse d'un train, et n'y a-t-il pas là matière à confusion?

L'unité généralement adoptée pour mesurer cette vitesse est le nombre de kilomètres parcourus en une heure. On comprend qu'elle ne soit plus du tout la même, si l'on prend le train en pleine marche, ou bien si l'on introduit dans le calcul le temps perdu aux arrêts et aux ralentissements. On peut donc considérer : la vitesse maxima, la vitesse moyenne de route, et enfin la vitesse dite *commerciale* qui représente la rapidité *réelle* du transport; cette dernière est le rapport entre le nombre de kilomètres à parcourir et le temps employé au parcours, tous arrêts et ralentissements compris.

C'est cette vitesse *commerciale* qui intéresse surtout les voyageurs ; c'est de celle-là surtout qu'il faut se préoccuper; c'est elle que nous allons prendre comme terme de comparaison.

Un exemple d'abord, pour bien faire saisir la différence de termes : en prenant l'*Indicateur*, vous voyez que le rapide Paris-Bordeaux franchit 578 kilomètres en 9 heures 8 minutes, tout compris. La vitesse *commerciale* est donc de 64 kilomètres à l'heure, en chiffres ronds. Mais si l'on prend le même train dans son trajet de Blois à Saint-Pierre-des-Corps, on trouve qu'il fait 53 kilomètres en 44 minutes : ici le calcul donne plus de 72 kilomètres pour sa marche *moyenne* dans ce parcours; et comme il a perdu un certain temps à prendre sa pleine vitesse, comme il a ralenti avant d'arriver, comme il a peut-être dû ralentir aussi, pour une cause ou pour l'autre, sur un point quelconque de la voie, il est évident qu'à un moment donné, il a réalisé une vitesse *maxima* peut-être égale à 105 kilomètres à l'heure, comme j'ai eu moi-même l'occasion de le vérifier, justement sur ce point de la ligne : nous faisions pendant quelques instants chaque kilomètre en 34 ou 35 secondes. Il n'est pas rare de les faire avec ce train en 38 ou 40. Chacun peut s'amuser à ce petit calcul, s'il a une montre à secondes, et s'il prend soin de noter le passage aux poteaux kilométriques, qui filent devant lui comme l'éclair.

On peut admettre facilement que les arrêts diminuent au moins de 20 pour 100 la rapidité des parcours. Mais sur la plupart des lignes françaises, on semble toucher de ce côté à la limite des réductions possibles : au Paris-Lyon-Méditerranée, par exemple, les grands express font d'une traite les parcours de 120 à 160 kilomètres. Parfois même, on supprime l'arrêt du déjeuner ou du dîner, en attelant au train un wagon-restaurant. D'ailleurs, cette halte de vingt ou vingt-cinq minutes, dans les parcours de neuf à douze heures, n'est pas inutile pour délasser un peu le voyageur de l'immobilité forcée. Elle sera moins indiquée dans les trains où toutes les voitures communiqueront entre elles, comme à l'Orient-Express, à l'Express-Pyrénées, etc. Sans examiner les avantages et les inconvénients de ce système, revenons aux vitesses *commerciales* de nos convois.

Sans contredit, c'est l'Angleterre qui a la palme dans cette lutte de rapidité, comme le prouvent les chiffres ci-dessous comparés aux vitesses françaises, américaines et allemandes.

Trois grandes lignes conduisent les voyageurs de Londres à Edimbourg : celles du *North-Western*, du *Midland* et du *Great-Northern-Railway*. Elles sont toutes trois à peu près de la même longueur : 640 à 650 kilomètres. On faisait le trajet en 9 heures par l'une ou l'autre voie, lorsque, le 28 juillet 1888, la Compagnie du *North-Western* mit en marche un express qui parcourait la distance en 8 heures 30 minutes. Sans hésiter un instant, la Compagnie rivale *Great-Northern* affichait pour le lendemain un train qui dévorerait en 8 heures ses 640 kilomètres (y compris 20 minutes d'arrêt à York pour le lunch). Presque aussitôt le *North-Western* regagnait à tout prix sa demi-heure, bien qu'il eût à faire une lieue de plus et que le profil de sa ligne soit en certains points très accidenté. Ces deux vitesses ressortent ainsi à 80 et 81 kilomètres à l'heure, y compris tous les arrêts.

J'ai sous les yeux des indicateurs anglais de 1883, et je constate une différence sensible entre leurs données et les chiffres ci-dessus : à cette époque, le train le plus rapide de Londres à Edimbourg, le *Flying-Scotchman* (l'Ecossais volant), faisait 70 kilomètres 800 mètres; les autres trains du même parcours, de 63 à 67.

Sur les autres lignes anglaises, on réalise également de très grandes vitesses; bien qu'un peu inférieures aux précédentes, plusieurs se tiennent entre 70 et 75 kilomètres à l'heure. Il y a même, je crois m'en souvenir, mais sans oser l'affirmer, un express qui fait d'une traite en 1 heure 16 minutes les 123 kilomètres qui séparent Douvres de *Cannon-Street*

Station, à Londres : ceci donnerait une vitesse de 60 milles anglais ou 96 kilomètres à l'heure.

Les vitesses des trains aux Etats-Unis ont passé longtemps pour légendaires, fabuleuses, comme tant d'étonnantes merveilles qui nous viennent de ce pays à l'activité surchauffée, à la vie exubérante, à l'esprit d'entreprise incomparable. Il faut en rabattre un peu, si l'on y regarde de près. Certes, ce n'est pas la hardiesse qui manque à frère Jonathan pour concurrencer sur ce terrain le redoutable John Bull, son ennemi intime. Mais ses voies et son matériel ne lui permettent pas toujours de se livrer à toute sa fantaisie. Si ses trains courent parfois avec une fantastique rapidité, ce n'est que sur quelques lignes peu nombreuses; et quand ils s'y hasardent autre part, en dépit des tableaux de marche — *go ahead!* — il en résulte parfois des incidents plus que regrettables.

En 1886, on faisait en 45 minutes les 64 kilomètres 300 mètres de Baltimore à Washington : c'est une vitesse à l'heure de 85 kilomètres 700 mètres. De Jersey-City (New-York) à Philadelphie, il y a 144 kilomètres 800 mètres : on les fait en 2 heures; vitesse, 72 kilomètres 400 mètres. On met un peu plus de 25 heures (1,530') pour aller de New-York à Chicago : il y a 1,577 kilomètres : c'est près de 62 kilomètres à l'heure. Ce sont là de très belles marches. Mais il faut observer que les arrêts, quand il y en a, sont très rares sur tous ces parcours et durent peu : la présence des wagons-restaurants, *dinning-cars*, et la faculté de circuler dans le train suppriment la nécessité des grandes haltes.

Pris dans leur ensemble, et tout considéré, les trains aux États-Unis marchent sensiblement moins vite qu'en Angleterre. Leurs vitesses sont assez comparables aux vitesses françaises, dont je vais donner aussi un aperçu. Notez que chez nous on s'arrête plus souvent et plus longtemps.

En France, les trains les plus rapides appartiennent aux Compagnies du Nord et d'Orléans. L'Express-Pyrénées, dans son trajet entre Paris et Bordeaux-Saint-Jean, met 8 heures 32 minutes à faire 585 kilomètres, ce qui donne à l'heure, arrêts compris, 68 kilomètres 600 mètres.

Voici les éléments de sa *vitesse moyenne de route* d'un arrêt à un autre : 121 kilomètres, 100 minutes; — 110 kilomètres, 91 minutes; — 101 kilomètres, 88 minutes; — 113 kilomètres, 95 minutes; — 82 kilomètres, 69 minutes; — 58 kilomètres, 52 minutes. Elle n'est pas supérieure à celle du rapide de jour de Paris-Bordeaux, dont la vitesse *commerciale* ne s'élève pourtant qu'à 64 au lieu de 69 kilomètres. Mais ce dernier train compte de fréquents arrêts et un stationnement de 24 minutes pour le déjeuner. Entre Bordeaux et Bayonne, la marche de l'Express-Pyrénées tombe de 69 à 65 kilomètres 300 mètres, ce qui est encore sensiblement supérieure à la marche du plus rapide train du Midi, l'express de nuit Bordeaux-Cette (476 kilomètres en 7 heures 41 minutes, — 60 kilomètres 300 mètres à l'heure, mais plusieurs arrêts de 5 à 10 minutes).

Comme la Compagnie d'Orléans, la Compagnie du Nord se distingue par la hardiesse de ses tableaux de marche; mais son train le plus rapide, un express Paris-Calais, est favorisé par son parcours sans arrêt et par l'absence de stationnement pour le repas. Il fait la route en deux étapes, de 131 et de 165 kilomètres, avec un seul arrêt de 5 minutes à Amiens. Par suite, sa vitesse *commerciale* est presque égale a sa vitesse moyenne de route : elle s'élève jusqu'à 69 kilomètres à l'heure, comme celle de l'Express-Pyrénées.

A la Compagnie de l'Est, qui vient ensuite, sur le même rang que la Compagnie du Midi, le train le plus rapide appartient à la ligne de Paris-Belfort : il fait aussi 61 kilomètres à l'heure. On se demande à première vue pourquoi les trains de la ligne Paris-Nancy n'ont pas une rapidité aussi grande, alors que cette dernière voie présente un tracé et un profil plus favorables aux grandes vitesses. Il y a là sans doute des raisons qui échappent à un examen superficiel.

Les meilleurs express de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée ne dépassent pas 60 kilomètres, bien qu'il fassent de très longues étapes sans arrêt. Enfin, la Compagnie de l'Ouest vient assez loin après toutes les autres : deux trains seulement chez elle méritent vraiment le nom d'express : l'un va de Paris au Havre (228 kilomètres) en 4 heures 10; l'autre, de Paris à Dieppe (201 kilomètres) en 3 heures 42; ils ont tous une vitesse *commerciale* de 55 kilomètres.

Prises dans leur ensemble, les vitesses des express allemands sont inférieures à celles des nôtres; cependant il y a quelques belles exceptions, comme le train de Berlin à Hanovre, qui fait 72 kilomètres 500.

En France, c'est à la Compagnie d'Orléans que revient l'honneur d'avoir créé les premiers trains express de toutes classes; elle en fait circuler plusieurs, aussi recommandables par la rapidité de leur marche que par le confortable de tout le matériel. Citons, entre autres, ceux des lignes Paris-Toulouse, Paris-Nantes, Paris-Bordeaux. Les trains correspondants des autres compagnies ne sont en général, sous aucun rapport, comparables à ceux-là. Il faut citer cependant les grands efforts de l'Etat pour donner sur ses lignes toute satisfaction aux public.

En Angleterre, puisqu'il y faut toujours revenir pour trouver des renseignements sur la matière et de bons exemples à suivre, les trains de marchandises, pour certaines denrées, ont des marches comparables à celles des rapides : un train de marée, de Carlisle à Londres, fait route, en maintenant sa distance, entre deux des trains-éclairs de la ligne d'Ecosse que nous citions en commençant.

Voilà pour les vitesses *commerciales* et les vitesses moyennes de route indiquées par les tableaux de marche, vitesses variables avec le tracé, le profil, la stabilité de la voie. Disons maintenant quelques mots des vitesses maxima, réglementaires ou bien réalisées dans des conditions spéciales.

J'ignore si les ordres de service fixent aux mécaniciens anglais la vitesse qu'ils ne doivent pas dépas-

r. En France, la Compagnie du Nord admet qu'on pousse jusqu'à 120 — si l'on peut; à l'Orléans, la nite est 100 ou 110; 90 à l'Est, et 80 au Paris-yon-Méditerranée, qui a cru, pour des considéra-ons particulières, devoir interdire absolument et ns tous les cas une rapidité supérieure.

La plus grande vitesse qu'on connaisse a été réa-sée sur une ligne anglaise : 142 kilomètres à l'heure; était, il est vrai, sur une voie de 2 mètres de large, ui, entre autres avantages, comportait l'emploi d'un natériel spécial.

Pour une voie donnée, il y a des limites à la vi-esse. Elles tiennent à diverses causes, qui sont en remier lieu la plus ou moins parfaite stabilité de la oie, sa résistance plus ou moins considérable aux ffets terriblement destructeurs de trains pesant des centaines de tonnes et lancés aux vitesses que nous avons dites : on s'imagine avec peine la violence des chocs et des réactions qui tendent alors à briser les rails ou à déplacer la voie.

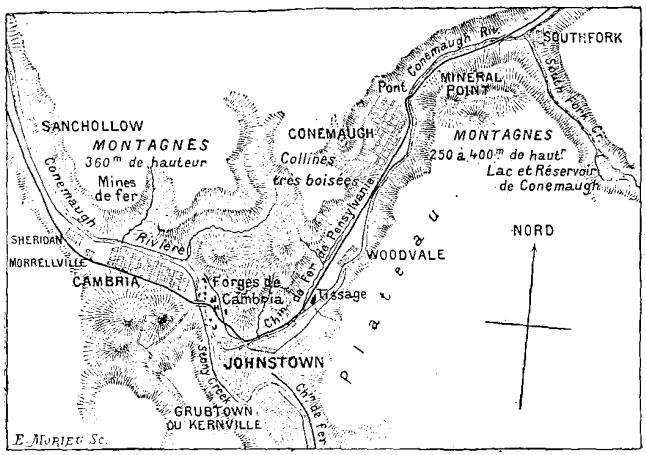
Le poids des machines et celui du matériel roulant a crû sensiblement, en même temps que la vitesse; on y a répondu par une construction plus soignée encore, par la multiplication des traverses, par la substitution de l'acier au fer pour les rails, qui, malgré ce changement, n'en sont pas moins arrivés à peser de 38 à 45 kilogr. le mètre courant.

La résistance de l'air croît énormément avec la vitesse, à tel point qu'elle absorbe bientôt une partie très notable du travail de la machine, contribuant ainsi à en retarder la course. C'est pis encore, si le train a vent debout.

La passage en courbe, le vent de côté multiplient les frottements des boudins sur les rails : encore une cause de retard, de limite à la vitesse, sans en compter vingt autres, parmi lesquelles la vitesse elle-même; aux vitesses extrêmes, quand les roues motrices font quatre tours à la seconde ou plus, le va-et-vient des organes, pistons et tiroirs est tellement précipité que l'admission de la vapeur ne se fait qu'à peine, d'où bientôt diminution sensible dans la marche.

Il semble donc difficile, avec la voie et le matériel tels qu'ils sont actuellement constitués, de dépasser beaucoup les grandes marches dont nous avons donné des exemples. Mais, en France, nous pouvons encore réclamer et obtenir quelques progrès.

Ernest LALANNE.



LA CATASTROPHE DE JOHNSTOWN. — Carte de la région inondée

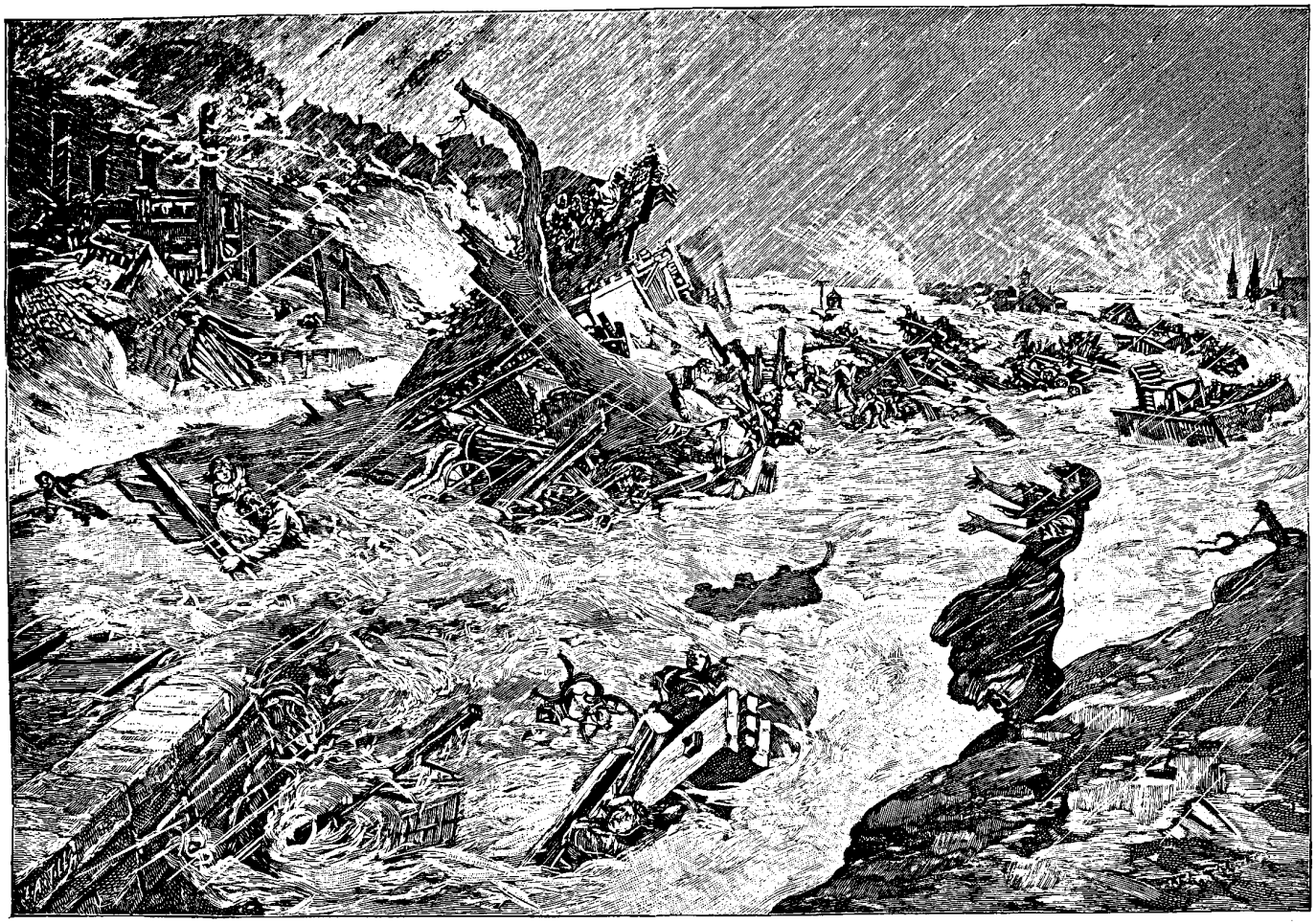
ACTUALITÉS

LA CATASTROPHE DE JOHNSTOWN

La ville de Johnstown, à laquelle une catastrophe sans égale vient d'assurer pour longtemps une triste célébrité, est située dans la vallée de la petite rivière Conemaugh, qu'on voit couler des pentes occidentales des monts Alleghany vers l'Ohio. Johnstown renfermait 10,000 habitants, et 20,000 se répartissaient dans la contrée environnante. On s'habituait à considérer ce territoire comme un des plus industriels et des plus florissants des États-Unis.

Aujourd'hui, de tout ce que l'homme avait construit dans la vallée de Conemaugh, plus rien ne demeure debout. Par-ci, par-là, un pan de mur a résisté. Dans ce désastre, combien de victimes ont péri? Nul ne le saura exactement. Les évaluations les plus optimistes donnent le chiffre de 10,000. Il s'agit donc bien d'une des plus terribles calamités de l'histoire, la plus terrible du moins de celles qui ont assombri le XIXe siècle.

A une quinzaine de kilomètres en amont de la ville se trouvait un barrage artificiel d'une hauteur de 33 mètres et d'une largeur de 200 à 300 mètres. La nappe d'eau ainsi créée contenait une énorme quantité de liquide, puisqu'on y mesurait par endroit des profondeurs de 30 mètres. Depuis bien longtemps déjà ce réservoir n'avait plus d'utilité publique. Il était simplement loué par une société de sport de Pittsbourg qui s'en servait comme d'un bassin de pêche. Le barrage, dont la construction laissait à désirer, était d'ailleurs mal entretenu. A plusieurs reprises, des ingénieurs avaient déclaré que la ville courait, de ce fait, les plus grands dangers. Il s'était même produit de fausses alertes. Mais le barrage résistait toujours, on en était arrivé à ne plus croire au



LA CATASTROPHE DE JOHNSTOWN AUX ÉTATS-UNIS. — L'invasion des eaux.

danger. Vint le jour funeste, vendredi 31 mai. Depuis deux semaines environ des pluies torrentielles avaient énormément augmenté le volume de toutes les rivières des Alleghany. Le jeudi, un orage énorme avait éclaté dans la région. Le vendredi, la pluie continua. Dans le réservoir, l'eau montait rapidement. Un jeune ingénieur nommé Parke, qui habitait près de la digue, eut l'intuition qu'une catastrophe était imminente. A l'aide de ses ouvriers, il essaya de pratiquer à la hâte une issue. Mais déjà le barrage se disloquait. Le courageux jeune homme ordonna alors à ses compagnons de se sauver sur les coteaux. Lui-même, montant à cheval, se mit à galoper le long de la vallée en criant: « Aux coteaux! le barrage a cédé! » Nul ne le crut. La plupart des habitants étaient persuadés qu'il s'agissait d'une simple farce. D'autres, qui avaient déjà été témoins de plusieurs fausses alertes de ce genre, étaient fermement résolus à ne pas se laisser effrayer.

Il était une heure de l'après-midi quand la rupture se produisit. Une vague haute de 12 mètres envahit la vallée. Deux heures plus tard, le réservoir était vide... La vague balayait tout sur son passage. En un instant, des maisons entières étaient soulevées, détruites ou emportées. Un monceau gigantesque de décombres descendait le long de la vallée.

Tout porte à croire qu'un grand nombre d'habitants, plusieurs milliers peut-être, se trouvaient, encore vivants, accrochés aux épaves charriées par le torrent. Ceux-ci, ou du moins la plus grande partie d'entre eux, étaient réservés pour une mort plus cruelle encore.

Un peu en aval de Johnstown passe, sur un grand pont qui traverse le Conemaugh, le chemin de fer de Pensylvanie; c'est contre ce pont que venaient se briser dans leur course furieuse les décombres apportés par les eaux. Malheureusement, le pont résista. Les arches furent bientôt barrées et les débris s'amoncelèrent les uns contre les autres jusqu'à 15 mètres de haut, couvrant une étendue de plus de 26 hectares. C'est alors que se joua le dernier acte de ce drame terrible En suite d'une cause demeurée inconnue, le monceau prit feu et ne tarda pas à se transformer en un gigantesque brasier. Tous ces malheureux qui, accrochés à une épave, avaient réussi, après d'horribles angoisses, à s'échapper le long du barrage, devinrent la proie des flammes.

En dehors des localités inondées, on ignorait d'abord l'étendue du désastre. On avait été averti de l'inondation par des dépêches de la télégraphiste de Johnstown. Cette femme, qui remplissait ses fonctions depuis plus de vingt-cinq ans, avait voulu rester à son poste. Elle télégraphia, de minute en minute, les nouvelles de la crue. A trois heures de l'après-midi, elle manda au bureau de Pittsbourg cette phrase vraiment admirable dans sa concision héroïque : « Ceci est mon dernier télégramme. » Peu de minutes après, l'eau a dû envahir la station.

Les chemins de fer ne marchaient plus. Deux trains de la ligne de Pensylvanie avaient été surpris par les eaux. Une partie des voyageurs avaient pu se sauver vers les coteaux. Le reste avait péri. Dès lors toutes les communications avec Johnstown étaient coupées.

Les premières nouvelles reçues au dehors parlaient de deux cents victimes. On les taxait d'exagération. Ce n'est que dans le courant de la journée de dimanche que la vérité commença à être connue. Aussitôt des secours s'organisèrent. Des souscriptions furent immédiatement ouvertes de tous les côtés. Jusqu'à ces derniers jours, plus de deux millions de dollars ont été recueillis.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

SUITE (1)

En chemin, nous avions obtenu quelques renseignements sur Tiroutani. On nous avait dit que c'était un grand lieu de dévotion, qu'il s'y trouvait un temple consacré à Vichnou, construit au sommet d'un pic excessivement élevé, et que ce temple recevait chaque année la visite d'au moins cent mille pèlerins.

Dès notre arrivée, nous nous mîmes en quête de la demeure du fakir Narayanha. Les premières personnes à qui nous nous adressâmes, personnes d'origine européenne, nous répondirent qu'elles n'avaient jamais entendu parler de cet homme.

— Il faut nous adresser aux indigènes, me dit mon compagnon, après plusieurs essais infructueux. Les fakirs ne doivent être connus que du bas peuple.

Juste à ce moment, passait près de nous un Hindou vêtu très légèrement, selon la coutume du pays. Nous lui demandâmes, en anglais, s'il connaissait un fakir nommé Narayanha.

Cet individu, heureusement, savait un peu la langue des vainqueurs de son pays. Dans un jargon, difficile à comprendre, il nous répondit que le fakir habitait au pied du pic où s'élevait le temple.

Nous voilà donc en route pour ce pic, qui s'élevait fièrement devant nous. Arrivés à la base, nous aperçûmes quelques misérables cabanes en bois, recouvertes de feuilles de cocotiers. Nous pénétrâmes dans la première qui s'offrit à nous.

Grand Dieu! quelle misère, quelle malpropreté! La cabane ne contenait qu'un vieillard hâve, décharné, recouvert seulement de quelques lambeaux d'étoffe. A notre entrée, il se leva avec peine, presque irrité à la vue de ces Européens qui envahissaient sa demeure.

Au nom de Narayanha, il sortit de sa cabane, et, du doigt, nous montra une autre cabane, la plus pauvre de toutes, située à une centaine de pas de la sienne. Nous eûmes vite franchi cette distance et nous entrâmes.

Le fakir, étendu sur une natte, les jambes croisées à la mode orientale, plongé dans une torpeur

(1) Voir les nos 81 à 85.

qui devait être de l'extase religieuse, ne sembla pas remarquer notre présence. Notre entrée ne lui fit pas faire le moindre mouvement. Ses yeux, fixes comme ceux d'un somnambule, ne nous avaient point aperçus.

— Narayanha! prononçai-je d'une voix forte.

En entendant son nom, le fakir sembla se réveiller et répondit, en anglais, lentement et d'une voix sourde :

— Que me voulez-vous?

— Narayanha, lui dis-je, nous savons que tu es un fakir puissant, sachant faire venir les esprits...

— Non, m'interrompit-il, les esprits viennent quand ils le veulent ; les fakirs ne sauraient leur commander.

— Nous savons, continuai-je, que tu as donné au capitaine Williamson des tableaux magiques...

— Je ne connais pas de capitaine Williamson, interrompit de nouveau le fakir.

— Enfin, dit M. Varlet, en prenant à son tour la parole, avec une sorte d'irritation concentrée, enfin, tu as donné à quelqu'un des tableaux magiques.

— Je n'ai jamais rien donné à personne, répondit le fakir, toujours avec la même voix lente et sourde.

L'impatience commençait aussi à me gagner. Je voyais la colère monter au visage de M. Varlet.

— Nous n'obtiendrons jamais rien par ce moyen, dis-je rapidement à voix basse à mon compagnon, et en français. Cet animal ne veut rien dire, c'est évident. Il nous faut employer la ruse.

— Que faire? demanda M. Varlet.

A ce moment, mes yeux, habitués à la demi-obscurité qui régnait dans la cabane, aperçurent sur une étagère en bois une fiole en verre remplie d'un liquide verdâtre.

— Sortons, dis-je à mon compagnon; il faut que je vous parle en secret immédiatement.

Nous sortîmes un moment de la cabane du fakir.

— Qu'y a-t-il? demanda M. Varlet, avec un air étonné.

— La liqueur verte! m'écriai-je, mais d'une voix assez étouffée pour n'être pas entendue du fakir, la liqueur verte! je l'ai vue; elle est là, sur une étagère.

— Eh bien! dit M. Varlet, il faut la lui acheter.

— Inutile, répondis-je, il ne le voudra jamais. Il faut la lui prendre.

— Mais ce serait un vol!

— Tant pis, c'est le seul moyen d'arracher son secret à cet homme. Autrement, vous ne tirerez rien de cet abruti.

— Comment faire?

— Il faut l'éloigner à tout prix, sous un prétexte quelconque, répondis-je. Pendant son absence, l'un de nous reviendra et se saisira du flacon.

Ce rapide colloque avait duré à peine quelques secondes. Nous rentrâmes dans la demeure du fakir. Celui-ci n'avait pas fait un mouvement pendant notre absence. Je m'assurai, par un rapide regard, que la liqueur verte était toujours à la même place.

— Narayanha, dis-je, veux-tu nous conduire au temple de Vichnou? Pendant la route, nous causerons de ce qui nous amène près de toi.

Le fakir se leva et sortit de la cabane, en disant ces seuls mots :

— Suivez-moi.

D'un geste rapide, j'étendis le bras, je saisis le flacon et le mis dans ma poche où il était parfaitement dissimulé. Le fakir était déjà hors de la cabane et n'avait rien vu.

Narayanha, malgré sa maigreur extrême, montait rapidement le sentier qui conduit au sommet du pic. Nous avions peine à le suivre.

Il nous fit pénétrer dans le temple. Celui-ci est d'une grande pauvreté, malgré les dons que lui apportent chaque année les pèlerins.

J'avais dit au fakir que nous avions à lui faire connaître le but de notre visite. Je voulus tenir ma promesse et j'inventai une fable quelconque.

— Narayanha, lui dis-je en sortant du temple, voudrais-tu nous montrer ta puissance sur les esprits?

— Je ne le puis pas, répondit-il; aujourd'hui les esprits ne viendraient pas.

— Que faudrait-il faire pour les rendre propices? demandai-je encore.

— Rien, ils ne viendraient pas.

Le fakir, décidément, était mal disposé pour nous.

— Alors, dis-je, redescendons.

— Je reste ici en prière jusqu'à ce soir, répondit-il. Adieu.

— Adieu, Narayanha, lui dis-je, en lui donnant une pièce d'or.

— C'est trop, dit le fakir, en rejetant l'or loin de lui.

Je ramassai ma pièce, si dédaigneusement repoussée, et je lui mis une pièce d'argent entre les mains. Il la prit et ne dit pas merci.

Une heure après, nous quittions Tiroutani, et la locomotive nous emportait à toute vapeur vers Bombay.

(*à suivre.*) BLEUNARD.

L'HYPNOTISME A L'HOPITAL. — L'hypnotisme vient d'être une fois de plus employé à l'Hôtel-Dieu de Paris pour faciliter une opération chirurgicale. En présence des Drs Mesnet, Bucquoy, Dumontpallier, Bérillon et d'un nombre considérable d'élèves, M. le chirurgien Tillaux a fait une grave opération sur une jeune femme hypnotisée.

Endormie dans son lit par l'interne de service, la malade est venue toute seule à l'amphithéâtre, elle s'est couchée d'elle-même sur la table et, pendant tout le temps qu'a duré l'opération, une des plus douleureuses que l'on connaisse, elle n'a cessé de s'entretenir gaiement avec l'interne.

Rapportée dans son lit, elle y a été réveillée et a appris avec stupéfaction que l'opération était terminée.

Cette jeune femme avait été hypnotisée un peu malgré elle, car elle eût, paraît-il, préféré être chloroformée.

Elle n'a pas eu à le regretter; en effet, elle n'a éprouvé de douleur ni pendant ni après l'opération.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Etoffes. — 1. Pour les applications d'étoffe sur bois, j'ai recommandé l'emploi d'une colle forte liquide dont on trouvera la formule à l'article *Colle*.

Cette opération est par elle-même fort simple, mais il convient de la faire vite pour ne pas permettre à la colle de se durcir avant qu'on ait pu placer l'étoffe. De plus, on ne doit pas étaler la colle sur l'envers de l'étoffe, mais à même le bois et assez copieusement, sans excès toutefois. Enfin on évitera de trop appuyer l'étoffe sur la colle, ce qui aurait pour résultat fâcheux de faire apparaître la colle à travers le revêtement et de gâter le travail.

Les morceaux d'étoffe sont taillés un peu plus larges que la place qu'ils auront à couvrir. Lorsque le collage commence à prendre, on coupe avec une paire de ciseaux, un canif bien pointu, ou mieux avec un tranchet de cordonnier, ce qu'il y a de trop, et on enlève rapidement ce surplus.

Le plus souvent, sur les surfaces droites et planes, on cloue l'étoffe; mais, pour les petits objets et les surfaces ondulées, le collage est obligatoire.

2. Les étoffes servent encore à tendre les murs d'une pièce au lieu de papier peint.

Voici un procédé pour opérer ce mode de tenture sans clous apparents.

On commence par couper, à la règle et au canif, une certaine quantité de longues lanières de carton mince de $0^m,01$ de large. On a d'autre part de la semence de tapissier et l'on procède à l'application de

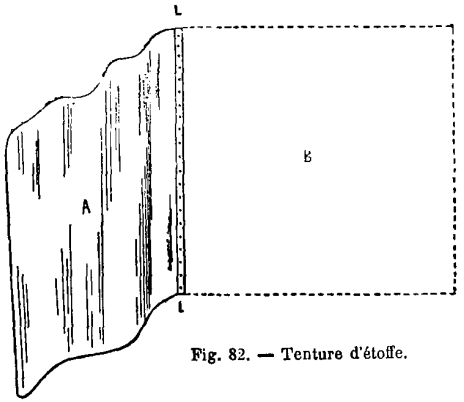


Fig. 82. — Tenture d'étoffe.

l'étoffe. La figure 82 indique, en réduction, le détail du travail.

Les lanières de carton sont clouées avec la semence sur le bord de la pièce d'étoffe, mais du côté de l'envers. Les clous sont très rapprochés les uns des autres, les lanières suivent une direction bien perpendiculaire au sol, ce qui s'obtient aisément par le moyen du fil à plomb.

Quand le lé A a été ainsi fixé de la corniche au lambris, on le fait tourner sur LL comme sur une charnière, de telle sorte qu'il s'applique en B et présente par conséquent à la vue son endroit. On le tend avec quelques clous espacés et on recommence la première opération sur un autre lé d'étoffe.

Dans le haut et dans le bas, on se borne à arrêter l'étoffe avec des semences apparentes. Il en est de même des angles où les clous peuvent être visibles. Lorsque la pièce est entièrement tendue, on entoure chaque panneau de mur, soit avec de la moulure, soit avec un galon plus ou moins large et qui sera fixé par des clous-épingles de tapissier, assortis à la couleur de l'étoffe de façon qu'on les voie le moins possible.

3. S'il vient à se produire un accroc dans une étoffe de tenture, on peut se trouver d'autant plus embarrassé pour porter remède à cet accident, qu'il n'est pas toujours facile de démonter la pièce endommagée. En pareil cas, on appliquera avec avantage le procédé de soudure par la gutta-percha, procédé que j'ai décrit pour les tapis de billards.

Faïence. — C'est par un exemple que j'expliquerai comment on doit s'y prendre pour raccommoder un objet de faïence, en évitant les tâtonnements et les fausses manœuvres.

On a brisé, je suppose, un vase en barbotine (fig. 83). Il s'agit de souder le fragment détaché B sur le trou béant A et de faire disparaître toute trace de



Fig. 83. — Racommodage de faïence.

cet accident. J'ai dit d'autre part (V. *Colle*) que l'agent essentiel de toute réparation de faïence ou de porcelaine était le silicate de potasse étendu de deux fois son volume d'eau. On commencera par enduire les sections du vase et du morceau brisé de la solution de silicate pour supprimer la porosité de la faïence. On laissera sécher pendant vingt-quatre heures.

Puis, au bout de ce laps de temps, on installera le vase, soit sur des chiffons, soit entre des livres, ou toute autre espèce de cales, de telle façon que son fragment détaché demeure en équilibre pour peu qu'on le pose à la place qu'il doit occuper (fig. 84). L'avantage de cette disposition s'explique de lui-

(1) Voir les nos 75 à 85.

même. Ce qu'il y a de plus difficile et de plus ennuyeux dans l'opération du recollage, c'est de maintenir les pièces en place pendant que le ciment sèche. Le moindre faux mouvement peut détruire tout le travail et il faut alors recommencer.



Fig. 84.

Avec notre stratagème, rien de semblable n'est à craindre.

On enduit, sans se presser, le vase et la pièce brisée du ciment fait avec la craie en poudre et le silicate de potasse. On applique le morceau à sa place, en pressant légèrement et on laisse prendre la colle cinq ou six heures et même davantage.

Lorsque le travail est bien sec, on enlève les bavures à l'aide d'un canif et avec précaution.

Mais les traces de raccommodage sont encore visibles, une ligne blanche est marquée sur le vase. On la fera disparaître par un artifice de peinture extrêmement simple pour un opérateur adroit.

Il suffit de reconstituer le ton du vase avec des couleurs à l'huile délayées au siccatif de Harlem pur. Cette peinture tient parfaitement sur la faïence, sans autre préparation.

Si, cependant le vase était sur fond clair et si les brisures étaient très nombreuses, on aurait de la peine à refaire le ton. Le mieux serait alors de passer sur tout le fond du vase une teinte foncée quelconque appropriée à la décoration générale.

Cette teinte serait toujours, cela va sans dire, préparée au vernis de Harlem.

Mais il peut arriver qu'un morceau manque. Pour le refaire, on applique à l'intérieur du vase, à la colle forte et sous la partie à reconstituer, une pièce de papier-goudron d'emballage. Dès que cette application est sèche, on coule dans le vide, au-dessus du papier, une quantité suffisante d'enduit au silicate et l'on modèle avec un canif, pendant le séchage. Ce procédé est également applicable au cas où la réparation est délicate. On fait alors un dessous en papier fort. Le raccord se dissimule aussi par la peinture au siccatif, indiquée plus haut.

Nous ne pouvons indiquer ici les divers procédés de peinture sur faïence, il nous suffit d'indiquer les moyens faciles de réparer soi-même les vases en faïence.

Fenêtres. — Il arrive souvent qu'une fenêtre, gonflée par les temps humides, devient difficile à fermer et à ouvrir.

Si la résistance est faible, on se bornera à passer sur les parties qui frottent un morceau de savon de Marseille et, en cas où la résistance ne serait pas encore vaincue, on userait le bois avec la râpe ou le rabot.

Il faut toujours s'assurer que l'une des charnières n'est pas brisée; c'est un accident fréquent auquel le serrurier peut seul remédier, si l'on n'a pas soi-même l'expérience de ce travail. Dans cette occurrence, on ne devrait pas chercher à *donner du jeu*, car on endommagerait inutilement le fenêtre.

Enfin il y a une précaution à prendre pour éviter que les eaux de pluie ou de buée ne se répandent à l'intérieur des appartements, ce sera de veiller à ce que les conduits d'écoulement qui se trouvent dans la partie basse du bâti ne soient jamais engorgés.

Fer. — On travaille le fer de bien des façons. Les gens industrieux aimeront à connaître quelques-uns des procédés qui sont à leur portée pour ouvrager ce métal.

1. Personne n'ignore comment on use le fer, soit à la lime, soit plus simplement encore sur la meule.

On coupe le fer en tige ou en lame avec des scies spéciales sans voie, avec le ciseau-burin ou bien avec le tiers-point, lime triangulaire.

On perce les pièces de fer minces à l'aide des forets du drille.

Les vis de fer se font au moyen de la filière et les écrous sont tracés par les tarauds.

Pour scier, percer ou tarauder, on facilite la besogne en mettant une goutte d'huile de pied de bœuf sur le trajet de l'outil.

Enfin on courbe et on aplatit ce métal en le faisant rougir, puis en le maniant, soit avec des pinces, soit avec le marteau.

Nous ne pouvons malheureusement pas indiquer ici la manœuvre de ces divers outils, cet exposé nous entraînerait trop loin.

2. Il existe un procédé très curieux pour percer des barres ou des lames épaisses de fer forgé. On commence par mouler un bâton de soufre, cylindrique comme un crayon, carré comme une règle, ou prismatique, suivant la forme que devra affecter le trou. C'est facile, car le soufre fond aisément et prend toutes les dispositions qu'on veut lui donner.

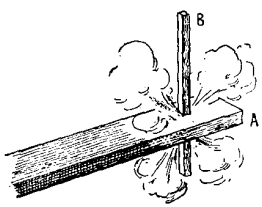


Fig. 85. — Forage du fer.

Le fer A est chauffé au rouge. Le bâton de soufre B est appliqué à l'endroit qu'on veut percer et il entre, à proprement parler, comme dans du beurre. Le trou a exactement la forme du bâton.

3. Pour peindre le fer, il faut toujours appliquer,

avant la couleur, une couche de minium, qui préserve le métal de l'oxydation. Quand cette première couche est sèche, on peint avec de la couleur préparée au vernis, on dore ou on argente.

On peut à la rigueur, dans les appartements bien secs, ne pas passer au minium et vernir ou dorer directement les serrures, les rampes, les ferrures des fenêtres, etc.

Mais on obtient par ce moyen moins de solidité.

Nous indiquerons plus tard les divers procédés pour travailler le fer-blanc en parlant des soudures.

Fil de fer. — Le fil de fer reçoit dans le ménage de nombreuses applications, qu'il est impossible d'énumérer, car toutes dépendent des besoins que l'on a.

Lorsqu'on achète le fil de fer, il est toujours un

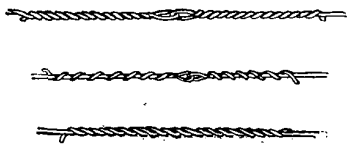


Fig. 86. — Ligature du fil de fer.

peu déformé; on doit donc avant de s'en servir l'étirer un peu. Pour cela, on coupe une longueur de deux ou trois mètres au moins; on attache l'une des extrémités à une barre de fer du balcon, par exemple; on enroule l'autre extrémité de quelques tours sur un bâton et on tire à soi. Le fil s'allonge un peu et se dresse parfaitement.

La figure 86 montre quelques-unes des ligatures qui servent usuellement pour raccorder le fil de fer.

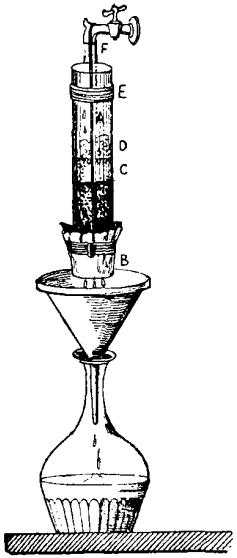


Fig. 87. — Filtre.

Filtre. — Un amateur habile peut imaginer cent façons de se construire un filtre pour les besoins du ménage.

1. J'indique un appareil fort simple (fig. 87), qui servira de base à la fabrication de tous les filtres en général. Il se compose simplement d'un verre à gaz A, à l'une des ouvertures duquel on a solidement ligaturé un morceau de flanelle à trame serrée, ou de peau de daim, ou mieux encore de feutre B.

A l'intérieur, on remplit un tiers environ du vase ainsi formé, de charbon de bois de chêne concassé en petits fragments. Pour préparer ce charbon on en pile la valeur d'un litre au fond d'une boîte, puis on jette les débris sur un crible; on les vanne pour chasser les poussières et l'on retire à la main les morceaux trop volumineux, de façon à conserver seulement ceux qui ont une grosseur variant entre celle d'un grain de blé et celle d'un petit pois.

Au-dessus du charbon, on place un lit de deux ou trois centimètres de sable fin C, rincé à plusieurs eaux.

Enfin, on maintient le sable et le charbon en introduisant dans le verre une éponge fine D, bien lavée, gonflée par conséquent, et ayant à l'état libre un volume double au moins de l'espace qu'elle doit occuper dans le filtre.

Un système de suspension peu compliqué se fabrique avec une ligature de ficelle E et une petite anse de fil de fer F, qui s'accrochera sans peine au robinet d'arrivée de l'eau. Le robinet est entr'ouvert pour permettre à l'eau de couler goutte à goutte. Sous le filtre, on place une carafe, ayant un entonnoir en guise de bouchon.

Il existe beaucoup de filtres plus compliqués et aussi bons que celui-là, mais, à ma connaissance, il n'y en a pas de meilleur.

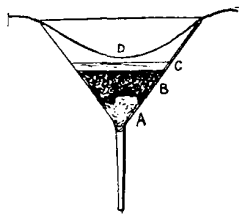


Fig. 88. — Filtre.

2. Autre disposition, dont la figure 88 représente la coupe. Au fond d'un grand entonnoir de verre, placer une éponge fine A, un peu introduite dans l'orifice du tube; sur l'éponge mettre le charbon de bois B, puis le sable C; enfin recouvrir le tout d'une pièce de flanelle D, de feutre ou de peau de daim. L'entonnoir se pose sur la carafe et la carafe sous le robinet.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er juillet 1889

Une place de correspondant était vacante dans la section d'économie rurale, par suite du décès de M. Martins. M. Arloing, de Lyon, a obtenu 40 suffrages; M. Gayon, de Bordeaux, a obtenu 3 voix et M. Raulin, de Lyon en a eu 2.

— *Un homme fossile.* Une dizaine de stations préhistoriques ont été découvertes par M. Armand Viré, près de Lorrez-le-Bocage, dans le département de Seine-et-Marne. Ces stations sont à l'air libre, occupées par des terres cultivées. Les instruments se comptent par milliers, presque tous en silex. Des haches, des racloirs, des grattoirs, etc., bien fabriqués ont été trouvés à l'endroit appelé *les Perrières.* De plus, un atelier pour la taille des silex renfermait des ciseaux, des percuteurs, un grand nombre de nucléi et une quantité d'éclats de rebut. M. Viré a

décrit un hameçon et deux crocs avec un bulbe de percussion. Le plus gros des deux crochets serait une pièce jusqu'ici unique. Sa longueur est 0m,091; sa largeur maxima 0m,069 et son épaisseur 0m,029.

— *Appareil nouveau pour les recherches au fond de la mer.* Depuis plusieurs années, le prince Albert de Monaco se préoccupe d'une question qui intéresse la zoologie et la biologie. Il s'agit d'obtenir des documents sur la faune qui vit en suspension dans les diverses profondeurs de la mer, sur sa distribution bathymérique et sur ses migrations verticales déjà signalées. La principale difficulté consistait à trouver un appareil descendant fermé à la profondeur voulue, s'y ouvrant alors et y travaillant par le traînage, et se refermant ensuite avant d'être remonté. Dans divers voyages scientifiques, on avait déjà employé certains appareils, mais leurs imperfections suffisaient pour compromettre gravement la pureté des indications fournies par eux. L'appareil qui vient d'être construit par le prince est basé sur des principes nouveaux, garantissant et contrôlant sa marche. Les expériences exécutées dans les eaux de Madère, jusqu'à la profondeur de 500 mètres, et les résultats obtenus ont été très satisfaisants.

— *Montée de l'anguille.* Les rapports communiqués au Comité consultatif des pêches maritimes portent sur toute l'étendue de nos côtes et fournissent sur la question, encore peu connue de la montée, des renseignements précieux, car le mode de. reproduction de l'anguille vulgaire, on le sait, n'est pas connu. Un premier point acquis, c'est que le phénomène n'est connu des pêcheurs et ne donne lieu à une exploitation industrielle que dans un nombre de quartiers relativement restreint, douze environ, tous situés sur nos côtes océaniques, généralement où se trouvent des cours d'eau assez importants. On observe des variations dans les époques auxquelles commence et finit la montée. Le phénomène aurait lieu d'autant plus tard que la latitude est plus élevée.

— *Le régime de la sardine.* M. G. Pouchet a appelé *régime* de la sardine les variations de dimension et d'abondance de ce poisson sur la côte océanique de France. L'extraordinaire abondance de la sardine, en 1888, sur la région de la côte où il est plus particulièrement exploité, de Douarnenez aux Sables-d'Olonne, a donné pour la seconde fois un éclatant démenti aux promoteurs de mesures protectrices quelconques à prendre en vue d'empêcher la destruction d'une espèce aussi essentiellement pélagique.

— *Un bolide.* Le vendredi 7 juin, à neuf heures vingt minutes du soir, des observateurs à Billom (Puy-de-Dôme) examinaient le ciel, lorsqu'ils aperçurent, émanant des environs de β du Scorpion, un météore projetant une lumière extrêmement intense. Sa couleur était d'abord d'un blanc très vif, elle passa ensuite au rouge, puis au violet. Malgré la présence de la Lune, le bolide offrait un éclat au moins double de celui de Vénus. La trajectoire (de β du Scorpion jusque vers Régulus) fut parcourue en six secondes, puis le bolide disparut, laissant quelques traces légères. Ce qui était remarquable dans cette apparition, c'est l'éclat et surtout les couleurs bien tranchées par lesquelles elle passa successivement.

A la relation de MM. Deval, Pélissier et Dutheil, communiquée à la *Revue mensuelle d'astronomie populaire*, nous ajouterons son complément: Ce même bolide a été vu de Vendôme par M. Pouyade. Un globe étincelant de plusieurs minutes de diamètre apparent et d'un éclat très vif est apparu au S.-S.-O. La lumière émise par ce globe était nettement bleue. Il décrivit un arc parabolique en partant d'une hauteur de 30° environ au-dessus de l'horizon; il disparut derrière un vieux château. Le phénomène n'a pas duré plus de quatre secondes. On l'a observé également de Saint-Sorlin, près Lagnieu (Ain). Il paraissait éclairer le ciel comme la Lune dans son plein. Il s'est montré dans la région du sud, cheminant vers l'ouest accompagné d'une traînée lumineuse assez longue.

— *Les insectes nuisibles, le phylloxera.* Nous avons déjà signalé à l'attention de nos lecteurs une communication d'une grande utilité, et à laquelle, il nous semble, on n'a pas prêté l'intérêt qu'elle mérite. Nous avons pu apprécier, à l'Exposition, les résultats obtenus par M. Trémaux, dans l'application de ses procédés à la destruction du phylloxera. La génération interne perdant sa fécondité en hiver, il suffit d'un cercle huilé sur le bas du cep, *avant la sève*, pour arrêter la génération alternante, née de l'œuf d'hiver, qui doit lui succéder. Le prix est de 30 francs par hectare, chaque six ans et plus avec l'huile pénétrante et tenace, en attendant le traitement général. Après trois ans d'expériences, on voit que les grands sarments résultent de la sève surexcitée par le phylloxera qui, étant détruit, la laisse active pour la végétation. La vigne délivrée reprend ses dimensions normales.

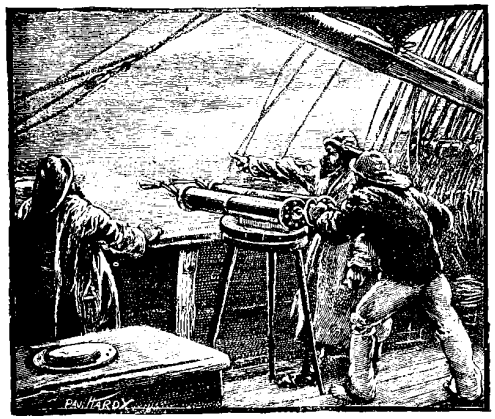
— *Granulite à amphibole* d'un type tout spéciale. M. Urbain Le Verrier a fait une étude microscopique de cette roche à riebeckite de Corse; elle se présente en grands massifs au milieu de la côte ouest, où elle forme de beaux rochers connus sous le nom de *Calangues de Piana*. On en retrouve des dykes et des filons dans toute la région granitique environnante. L'*amphibole* présente les caractères de la riebeckite. Le feldspath est principalement de l'anorthose en plages grenues entourant l'amphibole; l'albite se présente en bandes pénétrant l'anorthose. Le quartz granulitique et pegmatoïde injecte et moule les feldspaths; il entoure parfois des agrégats grossièrement radiés de cristaux d'orthose. Dans les filons minces, la structure devient nettement microgranulitique. Accessoirement, on voit des cristaux brisés d'apatite et d'arthophyllite, de sphène et de zircon. La riebeckite n'a jusqu'à présent été signalée que par M. Sauer dans une granite de l'île de Socoko.

A. Boillot.

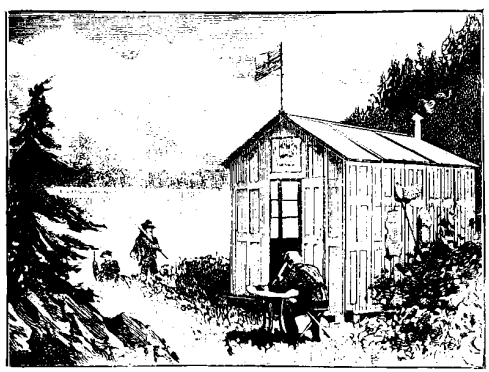
NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

UNE NOUVELLE SIRÈNE. — UNE STATION SCIENTIFIQUE TRANSPORTABLE. — Sous ces deux titres, nous avons fait paraître dans notre dernier numéro deux articles donnant des renseignements curieux sur un nouveau mode de communication par signaux acoustiques en mer et sur une maison en planche démontable et transportable.



UNE NOUVELLE SIRÈNE.



UNE STATION SCIENTIFIQUE TRANSPORTABLE.

pouvant abriter des explorateurs. Nous mettons aujourd'hui sous les yeux de nos lecteurs les gravures qui accompagnent ces articles.

QUE SE PASSE-T-IL SUR SATURNE. — Le *Sun*, de New-York, entretient ses lecteurs du singulier phénomène signalé par M. Terby, de Louvain, sur la planète Saturne, et qui occupe en ce moment tous les astronomes. Il s'agit d'une lueur blanche, nettement marquée sur l'ombre portée de la planète au point où ses anneaux passent derrière elle par rapport à l'observation terrestre.

Ce phénomène est nouveau et fort apparent. Tous les observatoires du globe ont pu le constater, depuis qu'il leur a été signalé par la circulaire de M. Terby; mais ils ne sont pas entièrement d'accord sur son apparence. Les uns la décrivent comme une faible lueur du bord de l'ombre et pensent que ce peut être un simple effet de contrastes. D'autre, mieux placés sans doute pour l'étudier, ou pourvus d'instruments plus puissants, ont vu une lueur très étendue sur la largeur des anneaux et ont même noté de véritables pulsations dans l'intensité de cette lueur à des intervalles irréguliers, qui varient de deux à sept minutes : ce sont les propres termes de M. Brooks, de Genève.

Le fait le plus étrange dans cette apparition est qu'on la signale sur une région fixe et définie de l'ombre des anneaux. Étant donné que ces anneaux sont animé d'un mouvement de rotation qui leur est propre et que la planète elle-même tourne sur son axe en dix heures environ, la persistance de la lueur en un point déterminé est difficile à expliquer. Si la lueur a sa source dans les anneaux, en effet, elle devrait tourner avec eux au lieu de rester stationnaire, tandis qu'ils tournent sous elle comme un faisceau lumineux sur une courroie de transmission. D'autre part, si la lueur a son origine sur le globe saturnien, et si elle due, par exemple, à la conflagration de quelque énorme volcan, elle devrait se déplacer selon le mouvement de rotation du globe lui-même. Le problème est donc fort embarrassant et le champ est ouvert aux hypothèses. Il en sera sans doute de ce phénomène comme du point rouge signalé sur Jupiter en 1878 et toujours resté visible depuis lors, mais dont on ignore toujours la cause.

Ces modifications dans l'aspect des planètes solaires n'en sont pas moins d'un très grand intérêt. Elles nous rappellent que nous vivons au milieu d'un système de mondes parvenus à des degrés inégaux de développement et dont quelques-uns traversent sans doute encore les crises plutoniennes que notre petit globe refroidi ne connaît plus de longue date.

Correspondance.

M. L. M. O. F. — La *Science Illustrée* forme trois beaux volumes, de 4 fr. chacun, expédiés franco par la Librairie illustrée. 2° Les abonnements partent du 1er de chaque mois.

Un futur botaniste. — Nous n'en connaissons pas.

M. ROUX, *à Gap*. — Écrivez passage Jouffroy à la Maison des produits lumineux.

M. BEVERNAGE. — Écrivez à M. Durville, directeur du journal *le Magnétisme*, à Paris.

M. K. W. A. V. — 1° La liste vous sera envoyée. 2° Chez J.-B. Baillière, 19, rue Hautefeuille. 3° Oui. 4° Baschet, boulevard Saint-Germain.

Un lecteur, *à Saint-Priest*. — M. RIVIÈRE. — Vos questions sont trop spéciales.

M. J. NEVEU. — Une feuille ne suffit pas pour déterminer l'espèce d'une plante.

M. DEFRENNE, *à Roubaix*. — Il n'existe pas, à notre connaissance, d'ouvrage économique sur l'ensemble de l'Amérique, mais des monographies sérieuses accompagnent chacune des *Cartes commerciales* publiées par l'Imprimerie Chaix, rue Bergère.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.

ZOOLOGIE

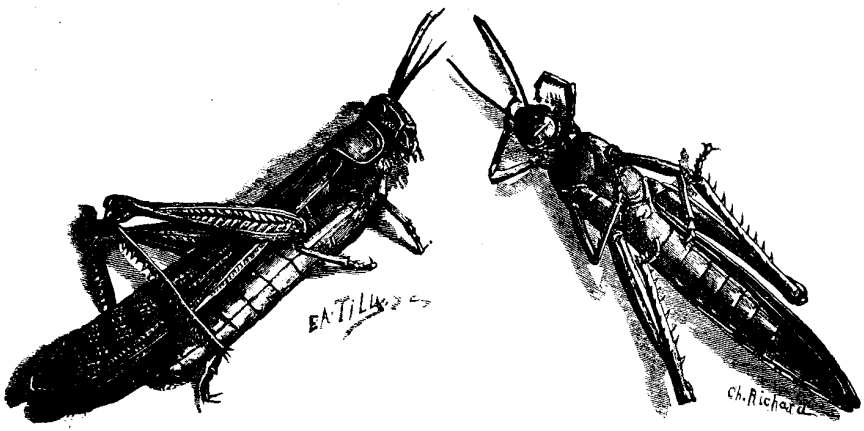
LA DESTRUCTION DES CRIQUETS

L'Algérie a été aux prises, cette année encore, avec ses pires ennemis, et la lutte contre les sauterelles, ce terrible fléau, a dû y être poursuivie plus vive, plus ardente que jamais.

La commission d'études qui y fonctionne régulièrement depuis le mois d'août dernier sous l'intelligente direction de M. Künckel d'Herculais, a proposé tout un système de défense qui, appliqué au cours de la dernière campagne, s'est montré d'une réelle efficacité.

Ce sont ces méthodes qu'il nous a paru intéressant de mettre sous les yeux de nos lecteurs. Les articles que la *Science Illustrée* a consacrés aux criquets, l'an dernier, dans ses numéros du 28 juillet et du 14 août nous dispensent de revenir en détail sur ces trop célèbres insectes.

Les premières reconnaissances avaient permis à



Sauterelles ailées de 1887.

M. Künckel de faire une constatation capitale pour la lutte. On s'était, jusqu'alors, mépris sur la nature de l'ennemi à combattre ; les incursions des années précédentes n'étaient nullement dues, ainsi qu'on le supposait, aux bandes nomades du grand criquet pèlerin, qui viennent de loin en loin, du fin fond de l'Afrique centrale, visiter le littoral ; on avait affaire bel et bien à une espèce indigène, dont le voisinage



Sauterelle ailée de 1888.

encombrant était une perpétuelle menace. Mais cette proximité même permettait d'atteindre le mal à ses sources, et, disons le mot, d'étouffer l'ennemi dans son berceau. A la destruction des insectes jeunes, non ailés, on pouvait dès lors joindre une autre mesure préventive consistant à ramasser les œufs.

Pour opérer avec plus de sûreté, la commission fit faire un relevé exact des localités où les bandes ailées de criquets s'étaient abattues pour pondre, et des cartes furent dressées de ces gisements d'œufs. Puis on réquisitionna des goums arabes entiers et on les lança à la recherche des œufs. On jugera de l'importance de cette récolte, qui se fit sans interruption d'août en décembre, par la somme qui fut payée en primes aux indigènes, à raison de 1 fr. 50 le double décalitre : 578,340 fr. !

En dépit de cette mesure préventive, les criquets sont revenus cette année, moins nombreux, mais



Sauterelle ailée de 1888.

aussi voraces que précédemment. Contre leurs armées formidables qui se ruent sur les cultures, ravageant, engloutissant tout sur leur passage il faudrait dresser d'autres armées de combattants, opposer le nombre au nombre. Mais toute la population de l'Algérie n'y suffirait pas. Il fallait donc trouver un procédé qui suppléât à l'insuffisance numérique de l'homme. On n'eut pas à créer, fort heureusement ; il a suffi de jeter un regard chez les voisins et de profiter de l'expérience acquise ailleurs.

G.

Comme nous l'avons dit, on emprunta aux populations de Chypre les appareils qu'elles emploient dans le même but depuis des années, et qui sont d'une simplicité élémentaire : de simples bandes de toile tendues sur des piquets pour barrer la route aux colonnes d'insectes en marche, et, en avant de ces enceintes, des fossés où les insectes retombent pêle-mêle dans leurs vains efforts pour franchir la barrière.

Bien élevés alors, ces barrages ? 60 centimètres environ. C'est que nous avons omis la partie essentielle, celle sans laquelle tout ce dispositif ne servirait absolument à rien. Remarquez que l'extrémité supérieure de la bande de calicot est doublée sur sa face interne, celle qui fait face aux criquets en marche, d'une bordure de toile cirée large de 8 à 10 centimètres environ, que tous les matins on huile soigneusement. Les insectes, qui cheminent très aisément sur les surfaces quelque peu garnies d'aspérités, n'ont plus aucune prise sur ce plan poli et retombent lourdement, comme ces jeunes néophytes qui tentent de grimper au mât de cocagne sans s'être pourvus d'une ample provision de sable. Nous ne savons pas, en vérité, pourquoi Salomon, qui passe cependant pour expert en la matière, accordait la sagesse aux sauterelles. Nous ne sachons rien de plus sot que ces insectes qui marchent toujours tout droit devant eux, faisant tranquillement leurs deux mètres par minute, uniquement guidés par leur voracité et jamais ne songeant à contourner l'obstacle. Ils auraient d'ailleurs fort à faire, certains de ces appareils se développant sur un ou deux kilomètres d'étendue.

C'est plaisir de les voir s'acharner à passer le mur de toile qui les sépare de la terre promise, où ils deviennent de riches provendes — derrière eux est la nudité d'un désert où l'œil ne voit plus au loin que quelques maigres chardons — et retomber lourdement dans un emmêlement confus qu'augmentent encore les nouveaux arrivants. Quand ils ne s'échouent pas d'eux-mêmes dans un des fossés qui ont été creusés de distance en distance en avant de la toile, les surveillants ont soin de les y pousser. Ces cavités rectangulaires, dont on établit deux, environ, par hectare, mesurent deux mètres de longueur sur un mètre de largeur et un mètre de profondeur. Elles sont bordées de feuilles de zinc qui jouent là le même rôle que les bandes de toile cirée, faisant glisser les insectes, et les empêchant de remonter. En vingt-cinq minutes, la fosse est pleine. Il s'agit de la vider rapidement, tout en assurant la destruction du monde grouillant qui l'emplit. Oh ! c'est bien simple. Vous avez vu écraser du raisin pendant les vendanges. L'on ne procède pas autrement pour les criquets. Un Arabe descend dans le fossé, et bravement piétine dans le tas, s'aidant d'un morceau de bois, jusqu'à ce que, convertie en charnier, la fosse ne contienne plus qu'une bouillie infecte.



Criquets éclos en 1889 âgés de 3 jours.



Coques ovigères pondues en 1888 par les sauterelles.



Œufs dépourvus de leurs coques.

On se doute de ce que peut faire un appareil semblable avec l'aide de quelques surveillants. Si on savait quelle œuvre de destruction ont dû faire les 6,000 appareils de ce genre qui ont été achetés par les soins de l'administration coloniale ! Et, puisque nous citons des chiffres, ajoutons que, pour les divers accessoires de ces traquenards, le service des forêts a fourni 100,000 piquets de chêne, l'industrie privée a livré 6,000 masses d'acier pour enfoncer les pieux, 40,000 mètres de corde et 6,000 feuilles de zinc pour garnir les fossés.

Et si nous ajoutons que 850 chantiers ont été organisés où les indigènes disponibles, au nombre de 96,113, ont été employés, que l'autorité militaire a accordé le concours des troupes, on aura une idée du prodigieux effort tenté ces mois derniers contre les acridiens. On a évalué la masse des insectes détruits à 40,000 mètres cubes.

Nous le répétons, les résultats obtenus sont des plus heureux. Mais que l'on ne s'en tienne pas là. La lutte doit être continuée, d'une façon méthodique, et sûrement, dans dix ans, les criquets néfastes, s'ils

n'ont pas disparu, seront du moins revenus à des proportions qui écarteront pour longtemps la possibilité de désastres comme nous avons vu s'en produire ces dernières années.

L. WERTHEIMER.

PATHOLOGIE

L'HOMME RUMINANT

Le hasard a fait, il y a quelques jours, se rencontrer sur notre chemin un homme présentant une affection aussi rare qu'intéressante. Cette affection, qui a reçu le nom particulier de *mérycisme*, nous a paru digne d'être relatée dans notre journal, qui ne néglige jamais l'occasion de révéler la science dans ce qu'elle a de merveilleux et d'extraordinaire. Mais avant de présenter à nos lecteurs ce sujet si curieux, qu'il nous soit permis de donner quelques détails très succincts sur la nature de l'affection dont il est possesseur.

Mérycisme est un mot bizarre, qui dérive du grec μηρυκισμος et qui désigne tout simplement chez l'homme un phénomène absolument anormal, et par le fait même généralement ignoré du vulgaire. Heureusement, ce terme essentiellement médical a dans la langue courante un synonyme qui se laisse mieux comprendre de tout le monde. Nous le traduirons donc par le mot plus vulgaire de *rumination*.

Le mérycisme désigne par conséquent la rumination chez l'homme, c'est-à-dire ce phénomène qui consiste, quelque temps après le repas, à faire remonter les aliments dans la bouche sans efforts et presque toujours sans nausées, pour les avaler ensuite de nouveau. C'est là une faculté anormale, il est vrai, mais non une affection pathologique, car, dit Longet, elle est le plus souvent compatible avec le meilleur état de santé et ce n'est qu'exceptionnellement qu'elle s'accompagne de phénomènes morbides du côté de l'estomac.

Au premier abord on serait tenté de voir dans ce phénomène un vomissement involontaire, et cependant il se différencie très nettement du vomissement tant par le mécanisme qui le produit que par les sensations que cet acte fait éprouver. Ces sensations n'ont d'ailleurs rien de désagréable, paraît-il, pour les personnes qui jouissent de cette singulière faculté.

Mais écoutons plutôt ce que dit F. Cambay sur cette singularité physiologique. Mérycole lui-même, il était mieux placé que tout autre pour l'étudier. Vivant sujet d'étude, il n'avait, pour ainsi dire, qu'à se regarder ruminer pour se rendre un compte aussi exact que possible de ce que cet acte avait eu jusqu'alors de mystérieux pour les physiologistes. C'est ce qu'il fit et relata dans sa très intéressante thèse inaugurale soutenue devant la Faculté de Paris le 11 août 1830.

« Lorsque l'acte va commencer, dit-il, l'homme ruminant éprouve un sentiment de plénitude. S'il cherche à observer ce qui se passe en lui, il remarque une sensation de gêne et une sorte de contraction de l'estomac qui semble réagir sur les aliments qui l'ont distendu, puis une légère assistance de la part du diaphragme et des muscles abdominaux, à l'aide de laquelle une petite quantité d'aliments est refoulée vers le cardia. Celui-ci cède et lui donne issue par l'œsophage dont les contractions l'amènent au pharynx qui la porte dans la cavité buccale. Les matières étant arrivées dans la bouche, le mérycole en fait le choix, mâche de nouveau celles qui paraissent ne l'avoir été que d'une manière incomplète, pour les avaler de nouveau, tandis qu'au contraire il rejette celles qui paraissent ne pas affecter son goût d'une manière agréable ou qu'il sait devoir être d'une digestion difficile... »

C'est ordinairement avec un sentiment de plaisir que le mérycole fait ainsi, pendant quatre ou six heures, repasser par la bouche les aliments qu'il a ingérés dans son estomac et qu'il leur fait subir une nouvelle trituration.

Cambay ajoute que pour son compte personnel il trouvait un plaisir très vif dans l'accomplissement de cet acte. D'après ce même observateur et les auteurs qui ont aussi étudié ce phénomène, l'effort nécessaire pour cette régurgitation des aliments est tellement faible que le mérycole le produit sans s'en rendre compte. Ces mêmes auteurs s'accordent à placer le mérycisme sous la dépendance de la volonté, en ce sens que le mérycole peut à son gré produire l'acte ou l'empêcher d'avoir lieu. Nous avons pu d'ailleurs contrôler nous-même sur le sujet que nous avons eu à notre disposition combien ces assertions sont fondées.

Nous n'entrerons pas dans de plus grands détails sur la nature et le mécanisme de cette affection. Cette description des principaux traits du mérycisme nous paraît, en effet, suffisamment complète; nous le répétons, elle est d'ailleurs empruntée à F. Cambay dont l'autorité en cette matière ne saurait être contestée. Qu'il nous soit permis maintenant de présenter à nos lecteurs le mérycole que nous avons eu la bonne fortune d'observer. Son exemple n'est pas des moins curieux parmi les spécimens du genre observés à diverses époques par les physiologistes, depuis F. d'Aguapendente jusqu'à Cambay.

Joseph B... est un jeune matelot du commerce âgé de dix-neuf ans. Il est d'une constitution très forte et déclare n'avoir jamais fait aucune maladie. Il suffit d'ailleurs de regarder un instant ce vigoureux enfant de la mer pour s'assurer qu'il n'a pas dû avoir à se mettre souvent entre les mains des médecins. Il ne s'est jamais connu qu'une seule affection, qu'il qualifie de vomissements, mais vomissements qui, dit-il, loin de lui être désagréables, lui procurent, au contraire, une telle jouissance qu'il leur trouve, comme on dit régulièrement, un goût de revenez-y, et les provoque aussi souvent que faire se peut. Cette affection est précisément l'étrange particularité qu'il possède de faire revenir dans la cavité buccale, pour y subir une nouvelle trituration, les

aliments qu'il vient d'absorber. Cette nouvelle trituration, nous l'avons dit, serait à son sens beaucoup plus-agréable que la première.

Interrogé par nous sur la date probable de l'origine de ses vomissements, il nous raconte qu'il était encore tout jeune mousse embarqué sur un bateau de pêche, lorsqu'il s'aperçut de ce retour des aliments dans sa bouche. Inutile de dire qu'à ce moment-là les aliments ne revenaient que par petites parcelles : ce n'étaient, en un mot, que de simples régurgitations. Ce retour involontaire des aliments non encore digérés, ces régurgitations répétées furent d'abord un jeu pour le jeune mousse, mais il y trouva bientôt un tel plaisir qu'il ne leur laissa plus le temps de se produire et les provoqua lui-même par un simple effort de volonté et à l'aide d'une très faible pression exercée sur l'estomac par le diaphragme et les muscles des parois abdominales. Dès cet instant, les régurgitations devinrent de plus en plus abondantes et ne tardèrent pas à se transformer en un retour complet de tous les aliments ingérés. Ces aliments incomplètement digérés étaient mâchés de nouveau et alors seulement, suffisamment préparés pour la digestion, reprenaient le chemin de l'estomac. Ce ne fut plus dès lors pour le sujet un simple plaisir mais un véritable besoin dicté par un sentiment de lourdeur et de gêne dans l'estomac aussitôt l'ingestion des aliments. Dès qu'il éprouvait ce besoin, il se retirait loin des yeux indiscrets, non seulement parce que la solitude lui rendait plus agréable sa ruminations, mais aussi pour s'éviter les épithètes de malpropre et dégoûtant que camarades et amis ne manquaient pas de lui prodiguer.

Tel est cet homme que nous avons appelé à si juste titre *ruminant*. Il rumine de la même façon que les quadrupèdes auxquels cette fonction a été dévolue par la nature. Le mécanisme seul diffère, car, c'était une grosse erreur des anciens physiologistes de croire que pour ruminer l'homme avait été pourvu des quatre estomacs des quadrupèdes. Des autopsies faites dans le but de vérifier le fait ne laissent plus de doute à cet égard. Si l'on voulait trouver quelque analogie de ce phénomène dans le règne animal, il faudrait plutôt la chercher chez les oiseaux et quelques insectes. On sait, en effet, que, chez la plupart de ces animaux, la réjection par la bouche du contenu de l'estomac est un phénomène physiologique et normal. C'est ainsi que les parents ne donnent la nourriture à leurs petits qu'après en avoir commencé eux-mêmes la digestion. L'abeille ne nourrit pas ses petits autrement.

Notre homme est donc un des rares individus qui aient la propriété, nous n'osons pas aller jusqu'à dire bonheur de ruminer. Nous avons eu la curiosité de voir s'accomplir devant nous cet acte d'un si haut intérêt physiologique, et nous avons pu constater par nous-même l'exactitude du portrait que F. Cambay a tracé du mérycole.

Et cependant, voilà que notre mérycole s'offre à nous sous un jour nouveau et avec un trait que ni Cambay ni les physiologistes qui, comme lui, ont étudié le mérycisme, n'avaient pu noter parce qu'ils ne l'avaient pas vu. En effet, J. B... n'a pas seulement la propriété de ruminer, mais il a, fait plus extraordinaire encore, celle de faire un choix des aliments qu'il veut soumettre à une nouvelle mastication. Nous nous expliquons. J. B..., par exemple, ayant ingéré dans son estomac du lait, des œufs et de la viande et leur ayant donné le temps de subir pendant quelques minutes le brassage imprimé par les contractions de l'estomac, a pu rendre devant nous et dans un ordre déterminé par nous ces différents aliments nullement mélangés les uns aux autres. L'expérience répétée plusieurs fois et avec des substances variées a toujours donné les mêmes résultats aussi probants. Le jeune matelot nous a dit se servir de cette précieuse faculté pour se débarrasser de toutes les substances qu'il reconnaît être d'une digestion pénible pour son estomac. C'est ainsi qu'il a soin à chaque nouvelle trituration de rejeter au dehors les graisses qui sont pour lui d'une digestion très difficile. Des médecins écossais disent avoir observé un fait analogue chez un mérycole de leur pays, Edouard Damies, qui avait lui aussi la faculté de se débarrasser des graisses gênantes pour sa digestion.

Outre la curiosité de ce phénomène extraordinaire, on voit quels renseignements utiles cet homme, véritable laboratoire vivant, pourrait fournir à la chimie biologique et à la physiologie pour l'étude si intéressante de la digestion stomacale et surtout de la digestibilité des aliments. Il suffirait de lui faire ingérer en même temps les divers aliments dont on voudrait connaître le degré de digestibilité, de les lui faire rendre ensuite séparément, et d'examiner alors quelle a été, dans un même temps, l'action du suc gastrique et du brassage sur ces divers aliments.

J. B..., actuellement matelot du commerce, vogue sur je ne sais quel Océan, et nous ignorons où les hasards de la navigation le conduiront, mais nous souhaitons vivement qu'il tombe un jour entre les mains d'un maître qui sache utiliser sa singulière affection et en tirer un parti quelconque pour la science. Quant à nous, nous sommes heureux d'avoir eu à observer pendant quelques jours un fait aussi curieux. Notre unique préoccupation a été d'en faire part immédiatement aux lecteurs de *la Science Illustree*, à qui nous ne manquerons jamais de faire partager nos joies scientifiques en les entretenant de ce que la science offre d'intéressant et toujours de nouveau.

G. L.

ENCRE A COPIER BLEUE. — Encre japonaise. Encre de Cameron. Cette encre se prépare exactement comme l'encre à copier rouge, avec les proportions suivantes : Extrait de campêche, 60 parties. Oxalate d'ammonium, 30 parties. Sulfate d'aluminium, 10 parties. Sucre, 10 parties. Acide oxalique, 3 parties. Bichromate de potassium, 6 parties. Acide salycilique, 1 partie. Eau, 1,000 parties.

L'écriture est bleu foncé quand elle est fraîche et bleu noir quand elle est sèche ; les copies sont également bleu noir. L'encre est un peu plus épaisse que l'encre rouge à copier, aussi faut-il prendre des plumes un peu plus larges.



LA DESTRUCTION DES CRIQUETS. — Appareil formé d'une bande de toile destiné à arrêter l'invasion des criquets.
D'après des photographies de MM. Famin et Cie, à Alger.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Fontaine. — Les fontaines de pierre ou de faïence se réparent, s'il vient à s'y déclarer une fuite, à l'aide du ciment de fontainier.

Pour appliquer ce ciment, il est essentiel que la fontaine soit vide et que la fêlure à boucher soit parfaitement sèche.

Le même enduit convient pour poser les robinets.

Garnitures de cheminée. — Les pendules, les candélabres, les chandeliers, les bougeoirs et, en général, tous les objets de bronze, de fonte, de cuivre, de marbre, qui servent à décorer les cheminées, sont assemblées à l'aide de tiges vissées, plus ou moins longues.

Lorsqu'un des objets ainsi montés vient à se disjoindre, cela tient le plus souvent à ce que le *pas de vis*, tracé dans l'une des pièces, ne se lie plus intimement avec le *filet* de la tige, formant boulon.

Cette tige, étant établie en fer, résiste mieux que le reste de l'assemblage qui est, lui, soit en cuivre, soit en fonte. L'occasion se présente donc fréquemment de refaire les pas de vis. On y parvient sans trop de peine avec les tarauds. Le meilleur procédé et le plus durable consiste à marteler, sans aller jusqu'à la briser, — cela va de soi — la pièce qui ne se

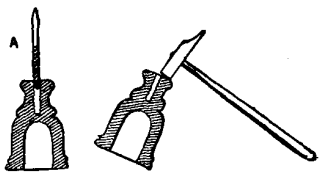


Fig. 89. Fig. 90.

Réfection d'un pas de vis.

visse plus. Cette opération, qui se fait avec un petit marteau, demande un certain soin. Il ne faut pas frapper sur l'extérieur de la pièce qu'on déformerait, mais sur l'entrée de la tête de vis, de façon à réduire la largeur de cette entrée en obligeant le métal à s'y tasser. Les figures 89 et 90 représentent la coupe d'une pièce de chandelier, subissant ce martelage.

Quand l'entrée de la vis a un tant soit peu diminué de diamètre, on choisit celui des tarauds A qui correspond au filet de la tige et, à l'aide d'une pince plate, on l'introduit en le tournant dans la partie vide où il trace son pas.

Il y a un autre moyen, plus ordinaire, mais aussi moins solide, c'est d'entourer la tige, à l'endroit qui doit mordre le pas de vis, avec un peu de fil, afin d'augmenter son volume. La compression du fil entre le filet et le pas suffit à unir les pièces. En pareil cas, il est bon que le fil soit frotté de poix ou de cire.

Gaz. — Personne n'ignore les dangers auxquels on s'expose en recherchant avec des allumettes ou une bougie le siège d'une fuite de gaz. Aussi conseillerai-je toujours de recourir à l'appareilleur dans ce cas.

Mais il y a parfois nécessité de porter un prompt remède à l'accident et d'arrêter un échappement de



Fig. 91. — Recherche d'une fuite de gaz.

gaz qui peut entraîner de très grands malheurs. Voici donc ce qu'il faut faire, en attendant l'ouvrier.

On coupe dans un bol quelques copeaux de savon de Marseille; on y ajoute un peu d'eau et l'on active la dissolution à l'aide d'un pinceau ou d'une éponge; puis on promène ce pinceau ou cette éponge sur la conduite dans l'endroit où l'on suppose que la fuite s'est déclarée. On verra se gonfler une bulle de savon B au siège de la fuite (fig. 91).

Ce qui reste à faire est bien simple.

Si l'on peut se passer de gaz jusqu'à l'arrivée de l'ouvrier, on ferme la conduite, en martelant, de chaque côté du trou A et A' le tuyau qui s'aplatit et se bouche.

Au contraire, a-t-on absolument besoin de lumière et n'est-il pas possible d'attendre? On ferme le compteur; on mastique le trou avec de la chandelle, de la céruse et du goudron; on colle par-dessus cet enduit quelconque une feuille de baudruche gommée faisant plusieurs tours sur le tuyau; puis on roule du lacet plat, frotté de suif, pour faire une ligature épaisse et serrée.

J'indique ce moyen sans le conseiller, car il est dangereux et n'offre de sécurité que s'il est pratiqué par quelqu'un d'habile. En tout cas, ces opérations doivent toujours se faire la fenêtre ouverte.

Si un compteur à gaz vient à geler, on le couvre de serviettes trempées dans l'eau bouillante.

Glaces. — La pose des glaces est une opération très élémentaire et qui demande peu de développement.

1. Après les avoir bien appuyées au mur, on les fixe avec des pattes (fig. 92) qu'il faut toujours avoir soin de poser de biais par rapport à la direction horizontale du cadre. On obtient ainsi beaucoup plus de résistance. Quand la glace est petite, il suffit de mettre

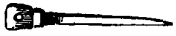


Fig. 92. — Patte à glace.

deux ou trois pattes contre sa partie supérieure; mais si elle est grande, on fera bien d'en ajouter deux sur les côtés.

2. Lorsqu'un cadre de glace est dédoré ou endom-

(1) Voir les nos 75 à 86.

magé, il est facile de le recouvrir d'étoffe pareille à la tenture de l'appartement. La figure 93 montre l'angle d'une glace revêtue par ce procédé.

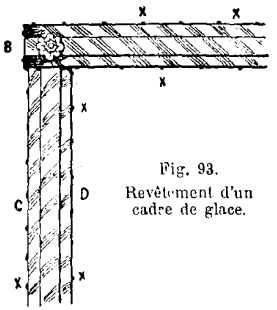


Fig. 93. Revêtement d'un cadre de glace.

On commence par tailler quatre pièces d'étoffe ayant un peu plus que la longueur des quatre côtés du cadre et trois fois au moins sa largeur.

Dans le milieu de la largeur, on forme un pli A, dont la coupe ci-contre fait comprendre la disposition (fig. 94 et 95). Ce pli, repassé avec un fer modérément chaud, se pose sur le milieu du cadre. Les extrémités des pièces d'étoffe B se rentre sous le parquet de la glace au bout de chaque partie du cadre. On les cloue avec de petites pointes.

Les bords CD (fig. 93) et C'D' (fig. 94) sont repliés en ourlet, puis arrêtés avec des clous-épingles X, d'une part sur le bâti extérieur C, d'autre part sur la moulure D qui borde la glace.

Fig. 94.

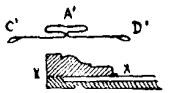


Fig. 95. — Détails de l'opération.

Ces clous intérieurs sont purement et simplement enfoncés entre le bois et le verre; ils s'y trouvent assez serrés pour se maintenir.

Imprimerie. — Les amateurs ont aujourd'hui à leur disposition de très nombreux appareils qui leur permettent d'exécuter sans peine et à peu de frais toutes sortes de travaux d'impression. Ces procédés n'offrent pas seulement à ceux qui les recherchent un passe-temps des plus agréables, mais leur donnent encore des résultats d'un incontestable intérêt dans bien des circonstances.

Dans l'impossibilité matérielle où je me trouve d'énumérer tous les appareils de ce genre, j'ai choisi celui d'entre eux qui réunit les qualités les plus essentielles à la bonne exécution et qui, tout en étant d'un maniement extrêmement simple, donne ces résultats merveilleux. C'est l'*Autocopiste noir* (1).

A l'aide de cet appareil (fig. 96) un amateur adroit peut obtenir, sans le moindre apprentissage, des impressions aussi parfaites que le lithographe le plus expérimenté. Il suffit pour cela de suivre à la lettre les instructions suivantes.

1. Ecrire ou dessiner sur un bon papier, glacé et ne buvant pas, avec l'encre spéciale. Employer une plume neuve et ne pas gratter le papier. Laisser sécher librement, sans buvard, au moins une demi-heure.

2. Encrer la plaque et le rouleau. Pour cela, ouvrir le verrou qui se trouve sur l'un des côtés du châssis, tirer à soi la plaque à encrer A et la fixer à l'aide des crochets B. Mettre sur la plaque la valeur d'un petit pois de l'encre contenue dans le tube.

Passer le rouleau en tous sens sur la plaque, jusqu'à ce qu'elle présente une surface unie et veloutée. Trop d'encre nuit au travail; il est préférable d'en prendre peu et d'en ajouter au fur et à mesure des besoins.

3. Mouiller le feutre et le parchemin en les immergeant, — dix minutes l'été et un quart d'heure l'hiver, — dans une cuvette d'eau froide. Eviter les bulles d'air sous le feutre.

Après le délai indiqué, retirer le feutre de l'eau, l'égoutter et le placer sur la toile cirée qui couvre le plateau C de l'appareil.

La feuille de parchemin, extraite de l'eau, est passée au papier buvard du côté gélatiné. Du mouillage dépend le succès du tirage; on ne saurait y apporter trop de soin.

4. Pour tendre le parchemin, ouvrir les bascules de cuivre D, enlever le cadre mobile, placer la feuille sur le feutre le côté gélatiné extérieur. Replacer le cadre et le fixer avec les bascules, en faisant le moins de plis possible. Faire monter le plateau mobile en attirant lentement les deux rouleaux qui se trouvent à chaque bout de l'appareil et en dessous. La feuille sera alors parfaitement tendue.

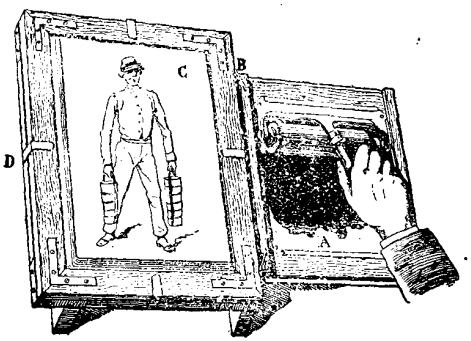


Fig. 96. — Fonctionnement de l'autocopiste.

5. Le décalque s'opère en renversant l'original, l'écriture en dessous, sur le parchemin. On lisse, en pressant légèrement et rapidement avec le petit rouleau. Cinq ou six secondes suffisent, s'il vient d'être écrit. S'il est écrit de la veille, il faut le laisser au moins dix secondes avant de l'enlever.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

(1) Cet appareil se vend à Paris, à la *Maison de l'Autocopiste*, 9, boulevard Poissonnière, depuis 25 fr. et au-dessus.

PHYSIQUE

—

LE SPECTRE SOLAIRE

La couleur est une sensation due à l'excitation de la rétine par des ondes lumineuses ayant une certaine vitesse de vibration. Nous voyons, du rouge au violet, toutes les couleurs du spectre; au delà du rouge et au delà du violet, les vitesses de vibration sont trop petites ou trop grandes pour impressionner notre rétine. Quand toutes les ondes lumineuses capables de nous donner une impression de couleur viennent en même temps frapper notre œil, nous ne percevons aucune couleur : la lumière est blanche. Newton reconstitua le premier la lumière blanche au moyen de ses éléments générateurs. Faisant tomber des rayons lumineux sur un premier prisme, il obtenait un spectre sur le trajet duquel il introduisait un second prisme qui recombinait les différents rayons colorés pour donner la lumière blanche. Il trouva de plus que tous ces rayons colorés, étaient simples, c'est-à-dire ne pouvaient être décomposés à leur tour en d'autres rayons colorés et démontra ainsi que les rayons rouges étaient les moins réfrangibles et les rayons violets les plus réfrangibles.

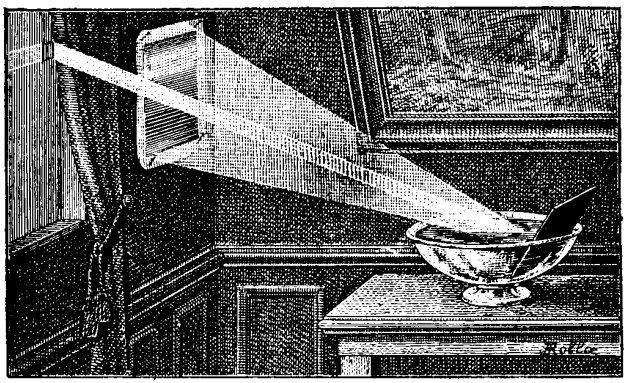


Fig. 1. — Dispositif pour obtenir un beau spectre.

On peut facilement produire un spectre solaire à

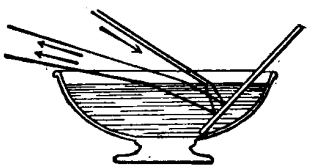


Fig. 2. — Marche des rayons lumineux.

l'aide d'une disposition que nous indiquons dans les figures 1 et 2, et qui possède l'avantage de donner un spectre très étendu tout en n'occasionnant aucune dépense. Il suffit d'une glace, d'un vase plein d'eau et d'une feuille de papier blanc ou d'un mur blanc. Le miroir est plongé dans l'eau et incliné d'un angle d'environ 60°; suivant la direction de la lumière, vous pourrez d'ailleurs faire varier cet angle. Le faisceau incident avant d'arriver sur le miroir est réfracté et dispersé une première fois à son entrée dans l'eau et une seconde fois à sa sortie, après réflexion sur le miroir. Comme ce spectre réfléchi est reçu obliquement sur la feuille de papier ou sur le mur, il y occupe un large espace. La figure 2 montre la marche des rayons. Si le soleil était trop haut ou trop bas sur l'horizon, on pourrait changer la direction des rayons incidents au moyen d'un second miroir tenu à la main.

On peut aussi réaliser les expériences de l'absorption. Si sur le trajet des rayons réfractés formant le spectre vous placez un verre rouge, les rayons rouges, avec peut-être quelques rayons jaunes, passeront seuls; tous les autres seront absorbés. Avec une couleur quelconque, le même phénomène se produira. Chaque verre coloré est transparent pour sa propre couleur et opaque pour les autres.

De même, si vous placez une feuille de papier rouge dans la partie rouge du spectre, elle réfléchira cette couleur, mais si vous la placez dans les autres parties, elle vous paraîtra noire. On voit donc par ces expériences qu'un faisceau de lumière blanche, traversant une glace colorée, ne se colore pas, mais se trouve, après son passage, dépouillé de tous les rayons lumineux pour lesquels la glace est opaque et ne possède plus que les rayons pour lesquels cette glace est transparente.

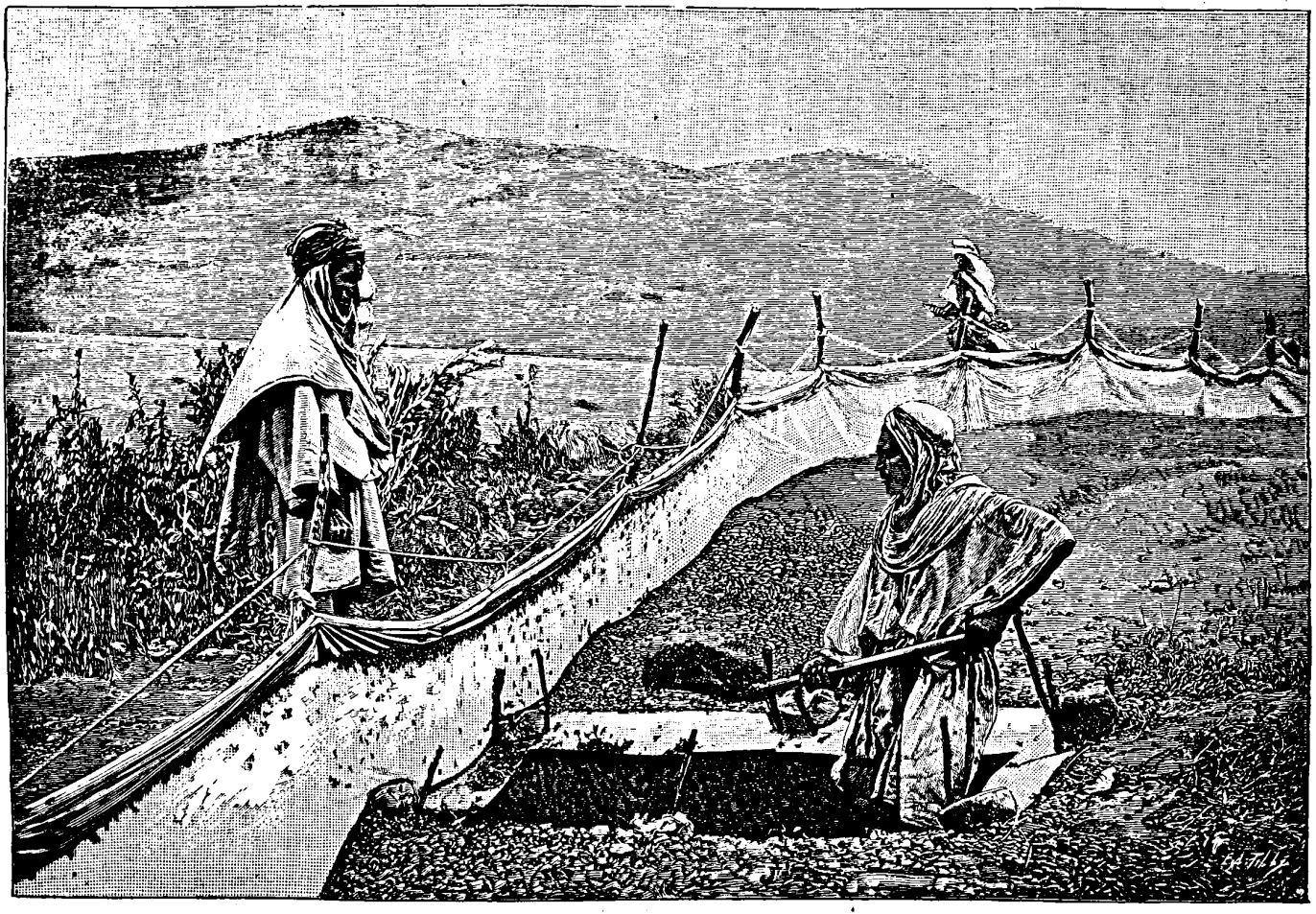
Dans ces expériences il faut éviter toute ride à la surface de l'eau. Si l'on n'y pouvait parvenir, il suffirait de suspendre à la surface une plaque de verre de telle façon que sa face inférieure se trouvât en contact avec la surface de l'eau.

L. BEAUVAL.

QUALITÉS ADHÉSIVES DU JUS D'OIGNON. — Lorsqu'on veut coller, avec une colle quelconque, du papier sur du métal, il arrive le plus souvent, surtout lorsque le métal est poli, que le papier se détache au bout de peu de temps, emportant au revers la colle sous forme d'une couche glacée.

On fabriquait autrefois les cadrans des montres économiques en papier collé sur du zinc, mais la grande difficulté était de faire adhérer le papier au zinc.

Maintenant on a découvert un procédé satisfaisant, le métal est trempé dans une solution chaude de carbonate de soude, puis rincé et essuyé soigneusement. On passe alors un peu de jus d'oignon à la surface, puis on colle le papier à la colle d'amidon. Une fois sec, il n'est plus possible de séparer le papier du métal.



LA DESTRUCTION DES CRIQUETS. — Arabes vidant la fosse où ont été enterrés les criquets.
D'après des photographies de MM. Famin et Cie, à Alger.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

SUITE (1)

VI

TENTATIVES D'ASSASSINAT

Maintenant que notre but était atteint, nous voulions, avant de rentrer en France, visiter pendant quelques semaines les côtes occidentales de l'Inde.

— C'est mal, ce que nous avons fait là, me dit M. Varlet, quand nous fûmes commodément installés dans notre compartiment. Nous n'avions pas le droit, en somme, de voler ainsi ce fakir.

— Je le reconnais, lui répondis-je, mais c'était le seul moyen de lui arracher son secret. Vous avez vu dans quel état d'abrutissement cet homme est tombé. Nous n'aurions rien obtenu de lui, même à prix d'or. Je sais, aussi bien que vous, combien la maxime, la fin justifie les moyens, est immorale et doit être réprouvée par les honnêtes gens. Mais, dans notre cas, avouez qu'on ne pouvait agir autrement. Après tout, nous ne lui avons pas volé grand'chose, à ce fakir. Il lui sera bien facile de composer à nouveau sa liqueur.

— Pourvu que celle-ci soit la bonne, dit mon compagnon. Qui nous dit que vous avez pris la liqueur avec laquelle le fakir prépare ses tableaux magiques?

— Le même doute m'est également venu. Aussi, dès notre arrivé à Bombay, je crois nécessaire de faire des expériences pour nous assurer de l'efficacité de la liqueur. Avec une toile que nous imbiberons du liquide, et avec notre appareil photographique, nous saurons vite à quoi nous en tenir.

— Allons-nous directement jusqu'à Bombay? demanda M. Varlet.

— Non, dis-je, j'ai pris nos billets pour Pouna, station située un peu avant Bombay. Vous m'avez dit que vous désiriez beaucoup visiter les grottes si curieuses de Karli.

— C'est vrai, je ne m'en souvenais plus. J'ai la tête encore toute troublée par notre visite à Narayanha.

Après toute une nuit passée en chemin de fer, nous arrivâmes le lendemain; vers midi, à la station de Pouna. Immédiatement, munis d'un guide, nous nous dirigeâmes vers les grottes.

Pendant le trajet, je crus remarquer que nous étions suivis par un Hindou, ayant l'aspect d'un mendiant. Je n'y portai aucune attention; car, dans tous les pays du monde, les touristes sont accompagnés de gens en quête de menue monnaie. Je n'en parlai même pas à mon compagnon.

Les grottes de Karli ont été transformées depuis une haute antiquité en un sanctuaire souterrain. C'est le plus remarquable de l'Inde, qui en contient cependant de plus vastes et de plus fréquentés par les fidèles; mais le sanctuaire de Karli est surtout visité pour son architecture et ses œuvres d'art. Pour y pénétrer, il nous fallut escalader jusqu'à mi-hauteur le flanc de la colline sous laquelle s'étendent les grottes.

L'aspect de ces grottes est véritablement saisissant. Les voûtes de la principale salle sont supportées par quinze colonnes octogonales, dont les chapiteaux sont surmontés de sculptures représentant des hommes, des éléphants, des chevaux et d'autres animaux aux postures variées. Quel art étrange, et comme il ressemble peu à notre architecture européenne! Nous ne pouvions nous lasser d'admirer les bas-reliefs et les balcons ouvragés qui ornent cette salle immense.

Mais notre curiosité fut surtout attirée par les trois éléphants taillés dans la roche même, et qui semblent supporter tout le poids de la voûte. M. Varlet s'était un peu éloigné avec le guide dans une autre partie de la salle, et j'étais resté seul, adossé le long d'une colonne, pour mieux étudier la forme et les dimensions données par l'architecte à l'un des éléphants.

Je croyais être seul et je n'entendais dans le lointain que le bruit des voix de mon compagnon et du guide.

Tout à coup, de derrière la colonne où j'étais appuyé, surgit un homme, que je reconnus d'un regard pour l'Hindou qui nous avait suivi jusqu'au pied de la colline. Au même instant, je me sentis frappé d'un violent coup de poignard en pleine poitrine.

Je poussai un cri.

A ce cri, M. Varlet et le guide accoururent.

— On vient de m'assassiner! m'écriai-je.

Le guide s'élança aussitôt à la poursuite de l'assassin, tandis que M. Varlet restait auprès de moi pour me donner ses soins.

— Où êtes-vous blessé? me demanda-t-il avec effroi.

— Le coup m'a été porté en pleine poitrine, dis-je, dans la région du cœur.

Je tremblais de tous mes membres, non de douleur, car je n'en ressentais aucune, mais d'émotion.

Vite, M. Varlet ouvrit mes vêtements pour découvrir la blessure et examina la peau avec attention.

— Il n'y a pas trace de blessure! s'écria-t-il. Dieu soit loué! Cependant votre habit est tout déchiré, juste en avant du cœur. Que s'est-il donc passé?

A ce moment, le guide revenait. Il avait parcouru les grottes dans tous les sens, mais sans résultat.

Évidemment, le coup fait, me croyant mort, l'Hindou avait aussitôt pris la fuite.

— Je comprends, s'écria M. Varlet, qui continuait à examiner mes vêtements pendant que le guide nous rendait compte de ses recherches infructueuses; j'ai découvert comment vous avez échappé miraculeusement à la mort!

— Qu'est-il arrivé? demandai-je, plus tranquille, maintenant que je savais ne pas être blessé.

— Le poignard, dit mon compagnon, a dévié sur le flacon qui renferme la liqueur et que, par une chance providentielle, vous aviez placé dans la poche de votre habit.

En effet, le doute n'était plus possible. J'examinai

(1) Voir les nos 84 à 86.

la déchirure de mes vêtements, et j'acquis la certitude que, sans le flacon, j'étais mortellement atteint. Le poignard avait rencontré le verre, et, glissant sur sa surface dure et arrondie, la pointe avait suivi une direction parallèle à mon corps, déchirant de haut en bas mon habit et mon gilet. Quant au flacon, je le retrouvai intact dans ma poche.

Quel pouvait être le mobile de cette tentative d'assassinat? Nouvellement arrivé dans le pays, ne connaissant personne, je ne pouvais y avoir d'ennemis. Après avoir fait toutes les hypothèses possibles, nous arrivâmes à cette conclusion, M. Varlet et moi, que j'avais été victime d'une ressemblance avec une personne dont cet Hindou avait voulu tirer vengeance.

Nous reprîmes le soir même un train qui nous conduisit à Bombay. Arrivé dans cette ville, je fus enfin tranquille, car, tant que nous restâmes à Pouna, je craignais toujours une nouvelle tentative d'assassinat.

Notre intention était de rester quelques jours à Bombay avant de remonter davantage vers le nord. Comme je l'ai déjà dit, nous voulions vérifier les propriétés photographiques de la liqueur verte, soustraite au fakir.

Cette liqueur était si précieuse pour moi que je n'avais pas voulu m'en séparer et la laisser dans ma valise. Le flacon étant d'assez petite dimension, je le portais toujours dans la poche de mon habit. On vient de voir que cette circonstance me sauva la vie.

Toute notre première journée fut consacrée à la visite de la ville. Bombay n'est pas construite sur le continent; en réalité, elle est insulaire, quoique rattachée maintenant à la terre par une large digue.

Primitivement, Bombay était située à l'extrémité d'un petit archipel. Mais, à mesure qu'elle prit de l'extension, on combla les bras de mer, ce qui relia les îles entre elles et avec le continent. De là, l'aspect actuel de la cité et de ses environs.

La ville a un aspect superbe. Ses édifices, sans être aussi somptueux que ceux de Calcutta, sont également d'une grande richesse. La ville européenne nous intéressait infiniment moins que la ville hindoue. Celle-ci, avec ses singulières maisons de bois et ses pagodes, dont les toits s'élèvent au-dessus des bouquets de cocotiers, est d'une extrême originalité. A chaque pas, à chaque détour de rue, c'est une perspective nouvelle, quelque décor dont les yeux ne se détachent qu'à regret. Le mouvement de la population, très mêlée, les costumes des diverses races qui se croisent, les usages de la vie domestique, tout contribuait à captiver notre admiration.

Le soir, nous rentrâmes à l'hôtel, fatigués de cette course à travers tous les quartiers de la ville.

— Demain, me dit mon compagnon, nous nous reposerons. Il faut absolument expérimenter la liqueur verte.

— A demain, sans faute, répondis-je.

Quand j'ouvris ma valise pour en retirer les quelques objets de toilette dont j'avais besoin, je fus surpris de la trouver en désordre. Cependant, j'étais bien sûr de l'avoir mise en ordre avant de quitter l'hôtel. Je fis part de ma découverte à M. Varlet, qui s'empressa aussitôt d'ouvrir la sienne.

— On a fouillé aussi ma valise! s'écria-t-il, dès qu'il l'eut ouverte.

Ouvrir nos autres valises fut l'affaire d'un instant. Toutes avaient été fouillées et se trouvaient dans le plus complet désordre.

— On nous a volé notre appareil photographique! s'écria M. Varlet.

— Ce n'est pas possible! m'écriai-je à mon tour.

— Tenez, regardez, la valise est complètement vide!

Ainsi, à n'en pas douter, nous avions été victimes d'un vol. Sans perdre une minute, nous allâmes faire part de notre découverte au maître de l'hôtel. Il vint lui-même contrôler nos affirmations et fit une enquête auprès de tous les gens de la maison. On n'avait vu personne pénétrer dans notre chambre; la clef était restée, pendant toute la journée, accrochée à sa place dans la chambre où se tenait le propriétaire de l'hôtel.

Que faire? Aller se plaindre à la police : elle ne se serait pas dérangée pour un vol d'une aussi faible importance. Quitter l'hôtel? C'était le plus simple, et c'est ce que nous fîmes le soir même.

Mais, je dois l'avouer, je commençais à trouver qu'on était loin d'avoir la même sécurité dans ce beau pays de l'Inde que dans notre vieille France. Le plus fâcheux et aussi le plus clair résultat du vol, c'était de nous priver du moyen d'expérimenter notre liqueur.

— Voyez-vous, me dit M. Varlet, votre rapt chez le fakir nous porte malheur. Votre vol en a amené un second. C'est une punition du ciel.

— Vous oubliez, mon cher ami, répondis-je, que je dois la vie à la liqueur. Ainsi, il y a compensation, puisque mon vol nous a d'abord porté bonheur.

— Vous avez raison.

— Mais j'y pense, ajoutai-je, il est fort heureux que je conserve toujours le flacon sur moi. Sans cela, on aurait pu le voler dans les valises.

Le lendemain, à table d'hôte, pendant le déjeuner, j'eus pour voisin un voyageur qui, en m'entendant parler français avec mon compagnon, me demanda :

— Vous êtes Français, monsieur?

— Oui, répondis-je, Français et Parisien.

— Cela tombe à merveille! s'écria-t-il, car je suis aussi Parisien. Vous me voyez à Bombay pour mes affaires, pour y acheter de l'indigo. Enchanté de faire votre connaissance.

Entre Français, et surtout entre Parisiens, la connaissance est vite faite, loin de la patrie. Ce brave homme, qui s'appelait Duvert, nous demanda la permission de nous accompagner le reste de la journée, histoire de nous piloter, disait-il. Ayant terminé ses achats d'indigo, et devant prendre le lendemain un paquebot pour l'Angleterre, il serait heureux de passer ses dernières heures avec des compatriotes.

— Tenez, ajouta-t-il, profitez de l'occasion. Un ami de Bombay m'a offert de me faire assister dans

a soirée à une danse de bayadères. Venez avec moi : non ami fera son possible pour vous faire admettre ce spectacle. Ne voit pas qui veut des bayadères ans l'Inde.

Nous acceptâmes avec joie ses offres. Quitter l'Inde ans assister à une danse de bayadères, c'eût été, en ffet, manquer l'une des plus attrayantes curiosités e ce pays.

Le soir, nous accompagnâmes M. Duvert dans la agode où devaient avoir lieu les danses. Cette pagode se trouvait à Mahim, sorte de faubourg situé à uelques kilomètres de Bombay, sur les bords de la ner. Nous nous y fîmes conduire en voiture. Nous rrivâmes à Mahim un peu avant le coucher du soleil. Quel ravissant spectacle nous eûmes sous les yeux ! Le village est caché au milieu de la plus luxuriante végétation tropicale qu'on puisse imaginer. C'était la première fois que je contemplais dans toute leur beauté ces richesses de verdure et de fleurs que le chaud soleil accorde généreusement aux contrées où l règne en souverain.

Faut-il vous raconter avec les moindres détails ne danse de bayadères? Je juge la chose inutile, ant cette danse a été de fois décrite par les voyageurs qui ont visité l'Inde. J'en dirai seulement quelques mots. Dans la grande salle de la pagode, parfaitement éclairée, on avait réservé un espace vide pour les danseuses et les musiciens, séparés du public au moyen de balustrades. Les spectateurs étaient assis tout autour.

Quand nous entrâmes, les danses n'étaient pas encore commencées. Il n'y avait dans l'enceinte réservée que deux jeunes musiciens, très élégamment vêtus et qui attendaient l'arrivée des bayadères pour commencer le concert. J'étudiai avec curiosité leur costume : il était fait avec de la gaze très fine, collant étroitement sur leur corps et moulant les formes, d'une irréprochable beauté. Le bonnet, également en gaze transparente, laissait retomber sur les épaules l'opulente chevelure de ces jeunes gens.

Nous n'attendîmes pas longtemps. Les bayadères firent bientôt leur entrée. Elles étaient au nombre de cinq. Délicates, assez petites, généralement jolies, elles produisirent sur moi une agréable impression. Quant à leurs costumes, ils étaient en gaze comme celui des musiciens, très harmonieux et de couleurs variées et éclatantes. Différents ornements, en or et en argent, rehaussaient encore la richesse des étoffes.

La danse commença ; lente d'abord, elle s'anima peu à peu. Les bayadères, avec des poses gracieuses et des jeux de physionomie très habiles, nous représentèrent pendant deux heures des scènes de vie pastorale ou des drames passionnés.

La danse terminée, nous sortîmes pour regagner notre voiture. Pour y arriver, il fallait longer une allée, bordée de chaque côté par des bouquets d'arbustes. La nuit était délicieuse. Le vent, venu de la mer, apportait avec lui des bouffées de fraîcheur. Après une journée chaude, il faisait bon respirer ainsi un air plus pur. Nous avancions lentement, causant ensemble du spectacle étrange que nous venions de contempler, quand je crus entendre un léger bruit dans l'un des buissons.

Restant alors un peu en arrière pour me rendre compte de la cause de ce bruit, je laissai mes compagnons s'avancer seuls. Tout à coup, à quelques pas devant moi, je vis un homme s'élancer hors du fourré. Un objet brillait entre sa main droite, qui pendait le long de son corps. Je crus reconnaître la lame d'un poignard qui réfléchissait la faible lueur des étoiles. Grâce à l'obscurité, il ne m'avait pas aperçu et se dirigeait vers mes compagnons, rampant comme une bête fauve, ne faisant aucun bruit sur le sol avec ses pieds nus.

Mes compagnons, animés par leur conversation, ne se doutaient pas du danger qui les menaçait. A pas de loup, je m'élançai au-devant de celui que je croyais être un assassin. Mais il entendit probablement mes pas, car il se retourna brusquement, et, m'apercevant, il s'élança dans les arbustes et disparut.

Je poussai un cri. Mes compagnons s'arrêtèrent avec effroi, ne sachant ce qui m'arrivait. Je me précipitai vers eux et leur racontai la scène dont je venais d'être le témoin.

— Vous avez failli être assassinés ! m'écriai-je. Un homme a voulu se précipiter vers vous, un poignard à la main. Ma présence l'a fait fuir !

M. Duvert tira un revolver de sa poche.

— Ne craignez rien, me dit-il, j'ai là de quoi répondre aux attaques.

Nous continuâmes à avancer ; mais rien ne vint troubler notre marche.

Quelques instants après, nous avions atteint la voiture et nous roulions vers Bombay.

Brusquement, une révélation se fit dans mon esprit. Ce qui n'avait été d'abord qu'un soupçon devint une certitude. Rapprochant ensemble ma tentative d'assassinat dans les grottes de Karli, le vol de l'appareil photographique dans l'hôtel, cette nouvelle tentative d'assassinat, je compris que le fakir, voulant se venger de la perte de sa liqueur, avait envoyé sur nos traces des émissaires pour nous tuer et ressaisir le flacon.

Je fis part aussitôt à M. Varlet de mes inquiétudes.

— Il y a longtemps que j'ai pensé comme vous, me répondit-il ; mais, pour ne pas vous effrayer, j'avais gardé le silence. Savez-vous ce que je vous propose ?

— De fuir ? demandai-je.

— Oui ; puisque M. Duvert nous a dit qu'un paquebot partait demain pour Londres, le meilleur est de s'embarquer et de regagner le plus tôt possible la France.

— C'est le meilleur, dis-je ; d'autant plus que, privés des moyens d'expérimenter ici notre liqueur, il importe de rentrer à Paris le plus tôt possible.

(*à suivre.*) BLEUNARD.

MÉTÉOROLOGIE

LES PLUIES ROUGES

Le 8 mai dernier, on observait à Tunis un curieux phénomène météorologique. Après un grand coup de vent du sud, il se produisit une chute de pluie mêlée de sable et de poussière rouge. Le sol, les terrasses, les murs semblaient peints à l'ocre. Ce phénomène s'étendit sur une grande partie de la Tunisie, et les végétaux en souffrirent.

A la même date, un fait presque semblable était constaté à bord du paquebot *Ville-de-Barcelone*, de la Compagnie transatlantique, allant de Bône à Marseille. Le lendemain du jour où ce steamer quitta la côte d'Afrique, on remarqua que le pont, la mâture et tout le gréement étaient recouverts d'une couche de poussière couleur safran. Ce sable rouge ne cessa de tomber sur la *Ville-de-Barcelone* que lorsque le navire atteignit les Bouches de Bonifacio.



LE SPIRITE MALGRÉ LUI. — Je poussai un cri!... (p. 138, col. 2).

La chute de pluie rouge se manifesta jusqu'à Nice et à Hyères, où les maisons, les trottoirs, les arbres furent couverts de gouttelettes terreuses semblables à du sang très pâle.

Un tel phénomène de transport de sable à grande distance par le vent a été plusieurs fois observé dans nos régions. Ce sont les violentes tempêtes du Sahara qui soulèvent jusqu'aux nuages la poussière du désert et la transportent ensuite à des milliers de kilomètres avec une rapidité considérable.

Les 6 et 18 mars dernier, une pluie de sable jaunâtre de même origine a été constatée en Égypte et en Turquie.

Des phénomènes analogues ont été remarqués depuis longtemps sur toute la surface de notre globe, car ils se produisent partout où existent de grands

déserts de sable, dans l'Asie centrale, dans le Far-West et les Pampas d'Amérique, jusque dans les parages des îles Açores, Canaries et du Cap-Vert...

Les pluies rouges ont été signalées dès l'antiquité, mais les anciens les prenaient pour des pluies de sang et en avaient une crainte superstitieuse. Aujourd'hui encore, elles excitent vivement la curiosité publique (1).

Arago raconte ainsi deux des plus mémorables de ces pluies extraordinaires :

« Le 14 mars 1813, par un vent d'est qui soufflait depuis deux jours, les habitants de Gerace (Calabre) aperçurent une nuée dense qui s'avançait de la mer sur le continent. A deux heures après midi, le vent se calma; mais la nuée couvrait déjà les montagnes voisines et commençait à intercepter la lumière du soleil; sa couleur, d'abord d'un rouge pâle, devint ensuite d'un rouge de feu. La ville fut alors plongée dans des ténèbres si épaisses que, vers les quatre heures, on fut obligé d'éclairer l'intérieur des maisons. Le peuple, effrayé et par l'obscurité et par la couleur de la nuée, courut en foule prier dans la cathédrale. L'obscurité alla toujours en augmentant, et tout le ciel parut de la couleur du fer rouge : le tonnerre se mit à gronder, et la mer, quoique éloignée de 11 kilomètres de la ville, augmentait l'épouvante par ses mugissements. Alors commencèrent à tomber de grosses gouttes de pluie rougeâtre que quelques-uns regardaient comme des gouttes de sang et d'autres comme des gouttes de feu. Enfin, aux approches de la nuit, le ciel s'éclaircit, la foudre cessa de gronder, et le peuple rentra dans sa tranquillité ordinaire.

« Le 16 et le 17 octobre 1846, une pluie mélangée de matières terreuses, laissant sur les objets qui la recevaient des taches rougeâtres, est tombée dans un grand nombre de lieux. D'après les observations recueillies, le phénomène a commencé à la Guyane, s'est étendu sur l'État de New-York, s'est retrouvé aux Açores, est arrivé dans la France centrale et orientale, sur les départements de la Drôme, de l'Isère, du Rhône, de l'Ain, a traversé les Alpes du côté du mont Cenis, pour aller s'effacer graduellement en Italie. Le résidu laissé par la pluie présentait l'aspect d'une terre jaunâtre et donnait une teinte rouge à l'eau dans laquelle on la délayait. »

Lors de cette dernière pluie, le savant Fournet calcula que pour le seul département de la Drôme, les nuées avaient répandu sur la contrée le poids énorme de 7,200 quintaux métriques de poussière.

Si on applique ce calcul aux pluies terreuses qui tombent journellement dans diverses régions du globe, on constate que des millions de quintaux de sable doivent se déplacer ainsi à travers l'atmosphère.

Jacques LÉOTARD.

(1) On observe également des pluies jaunes, dites de soufre, qui sont produites par du pollen ou poussière fécondante des plantes, mélangé à l'eau du ciel par le vent.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 juillet 1889

— *Statistique.* Un savant statisticien, M. Levasseur a trouvé que, dans le dernier siècle, il y avait, sur 1,000 Français, 350 personnes de 0 à 15 ans. En ce moment, ce nombre n'est que de 269. Les uns en concluent un désavantage du présent sur le passé, les autres soutiennent le contraire?

La composition actuelle de la population de plusieurs Etats se rapproche beaucoup sous ce rapport de celle de la population française.

— *Appareils nouveaux de mécanique.* C'est en son nom et en celui de M. Kœnigs que M. Darboux a présenté deux appareils. Le premier a pour but de décrire le plan dans l'espace au moyen de tiges articulées. Il est fondé sur ce principe : Si trois points d'une tige de longueur invariable décrivent trois sphères dont les centres soient sur une même droite, tout autre point de la tige décrit une sphère dont le centre est sur la droite. Ces points se correspondent homographiquement, et il existe en particulier un point de la tige qui correspond au point situé à l'infini sur la droite. Ce point décrit donc un plan normal à cette droite.

Le second appareil fournit une représentation du mouvement d'un corps solide tournant librement autour de son centre de gravité.

— *Sur la pourpre.* Les Bretons, au dire de Bède, vieux moine anglo-saxon, qui vivait au VII^e^ siècle, connaissaient l'art de teindre avec la pourpre produite par le *purpura lapillus*.

On peut penser qu'ils l'avaient appris des Phéniciens. Peut-être aussi utilisaient-ils le *murex crinaceus*, qui fournit une couleur tout aussi belle, mais qui est moins commun.

D'après M. de Lacaze-Duthiers, la matière colorante est fournie par une bandelette blanc jaunâtre qui longe le rectum. Cette matière ne devient rouge violet qu'après avoir été exposée aux rayons du soleil.

Des nouvelles observations de M. Augustin Letellier il résulte que la bandelette purpurigène est, chez le *purpura lapillus*, constituée par un épithélium sécréteur formé de cellules ciliées, à protoplasma presque incolore ou jaune chlore, ayant leur noyau très près de la base d'insertion. Toutes les cellules ne sécrètent pas les matières qui donnent la pourpre, beaucoup ne produisent que du mucus.

La pourpre est produite par trois substances : l'une est jaune et non photogénique, les deux autres virent rapidement au bleu et au rouge carmin sous l'influence des rayons solaires; l'une est vert pomme et l'autre vert cendré. Pour préparer même une très faible quantité de ces trois corps, il faut détacher la bandelette de plusieurs centaines de *purpura*, les dessécher à la température ordinaire, dans le vide et sur l'acide sulfurique, pulvériser la matière bien desséchée, la traiter par l'éther, laisser évaporer, reprendre le résidu cristallin par la potasse qui dissout les graisses et la

matière jaune et filtrer. La liqueur additionnée d'acide acétique abandonne les cristaux jaunes. Le résidu vert resté sur le filtre est traité par le chloroforme ou par l'essence de pétrole. Toutes ces opérations doivent être faites dans l'obscurité.

La pourpre est une poudre impalpable, insoluble. L'acide azotique, l'eau de chlore la détruisent. La matière purpurigène traitée par l'eau oxygénée, l'acide hypochloreux ou le bichromate de potasse reste intacte; mais, si on la met au contact de l'amalgame de sodium et si l'on chauffe, on obtient un corps rouge pourpre. D'autre part, si l'on oxyde la pourpre, elle devient verte, ou même blanche; et, par une longue exposition à la lumière, elle redevient verte, puis se colore légèrement en rose.

— *Les orages en Bohême.* Les résultats des observations héliophotographiques de M. Ch. V. Zenger, pendant les orages du 17 au 19 mai 1889, ont été publiés. Les jours de la période solaire du 10 mai et du passage de l essaim périodique du 14 mai étaient très rapprochés l'un de l'autre; il en est de même du jour de la période du 1er juin et du passage de l'essaim périodique du 6 juin, jour qui est suivi de la période solaire du 13 juin. Les effets de deux causes perturbatrices doivent se combiner, et en effet les perturbations incessantes de l'atmosphère du 31 mai au 15 juin manifestent nettement l'action cosmique: l'Europe et l'Amérique ont extrêmement souffert pendant cet intervalle.

M. Zinger a pu, depuis le 28 mai et depuis le 10 juin, annoncer les perturbations plus fortes pour les jours de la période solaire du 1er juin et du 12 juin.

— *Les fractures de la Terre et les mouvements séismiques.* L'étude des tremblements de terre a conduit M. A.-F. Noguès aux conclusions suivantes : Partout où se manifeste un tremblement de terre, le sol est faillé ou fracturé; le séisme suppose la faille, mais la réciproque n'est pas vraie; partout où il y a des failles, il n'y a pas nécessairement des tremblements de terre. 2° Une faille est en relation avec un séisme lorsque, par sa profondeur, elle atteint à la partie de l'écorce terrestre où se trouve le siège ou la cause du séisme. 3° Les causes des séismes résidant dans l'intérieur du sol et les failles mettant le foyer séismique en communication avec l'extérieur, les tremblements de terre d'une contrée sont toujours en relation avec ses failles. 4° Si celles-ci n'ont pas la même profondeur, elles ne communiquent pas avec la même partie de l'écorce interne où réside la cause séismique et, par suite, elles sont indépendantes des failles de profondeur différente. 5° Les failles de même profondeur appartenant à un même système de cassures, doivent communiquer souterrainement; par suite, la cause des séismes peut agir simultanément sur des fractures de profondeurs égales. 6° Les failles de Murcie, d'Almeria, de Motril, de Malaga, de la sierra Tejeda, etc., doivent avoir des profondeurs différentes; elles ont chacune leurs séismes propres; lorsque les secousses frappent Murcie ou Almeria, elles se propagent dans les provinces voisines et faiblement. Les foyers séismiques n'agissent pas en même temps. Au contraire, les failles de Motril et de Malaga, de la sierra Tejeda, doivent avoir des relations souterraines ou communiquer intérieurement avec les foyers séismiques, car les tremblements de terre de Malaga et de Grenade agissent simultanément et à peu près avec la même intensité.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Les avertisseurs d'incendie. — L'administration communale de Bruxelles étudie en ce moment l'emploi d'un appareil destiné à compléter le système d'avertissement rapide en cas d'incendie et qui puisse, en outre, réunir les agents de la sûreté en un point déterminé lorsque leur prompte intervention y est nécessaire.

L'appareil consiste en une boîte dont la clef est entre les mains des agents de la police, mais qui peut néanmoins être ouverte par la première personne venue, en poussant sur un bouton.

La boîte une fois ouverte ne peut être refermée qu'au moyen de la clef que possède la police.

Afin d'éviter qu'elle soit ouverte sans nécessité, une sonnerie électrique placée au-dessus de la boîte fonctionne dès que celle-ci est ouverte, afin de dénoncer celui qui viendrait à l'ouvrir sans nécessité.

Dans cette boîte sont établis deux appels dont un se fait au moyen d'un bouton ordinaire, en communication avec la sonnerie de chacun des postes de surveillance réunies au groupe, ce qui permet à tous les agents du groupe de se porter sur le point d'où est parti l'appel.

L'autre appareil d'appel, destiné au poste central, n'est accessible qu'à la police.

A chaque poste est établie une sonnerie donnant trois sons différents : l'un se rapporte à l'ouverture de la boîte, le second à l'appel du groupe, et le troisième sert à transmettre le signal du poste central, pour indiquer que l'appel a été entendu.

Un tableau indicateur composé d'autant de numéros qu'il y a de groupes différents, est établi au poste central. Un bouton particulier, correspondant aux sonneries de chaque groupe, permet de répondre que l'appel a été entendu.

L'Hérédité psychologique. — La question de l'hérédité est une de celles qui ont le plus passionné, depuis quelques années, les philosophes et les physiologistes. L'hérédité est la loi biologique en vertu de laquelle tous les êtres doués de vie tendent à se répéter dans leurs descendants; elle est pour l'espèce ce que l'identité personnelle est pour l'individu. L'homme pouvant être considéré dans son organisme ou dans les fonctions de sa vie mentale, il y a deux sortes d'hérédité: l'hérédité physiologique et l'hérédité psychologique. C'est de cette dernière que s'occupe spécialement M. Ribot dans le livre qu'il a publié à la librairie Félix Alcan (1 vol. in-8°). Après avoir constaté l'hérédité respective des instincts, des facultés perceptives, de la mémoire, des habitudes, de l'intelligence, des sentiments et des passions, après avoir étudié l'hérédité dans l'histoire et son influence sur le caractère national, il recherche les éléments de la loi qui régit ces curieux phénomènes de persistance, et il en montre les conséquences au point de vue de la morale

et de la société. Le nom de l'auteur dit assez le degré de confiance qu'on peut accorder à cette œuvre capitale.

UNE ASCENSION MALHEUREUSE. — Les très nombreux visiteurs de l'Exposition ont été mis en émoi par un véritable drame qui s'est passé au-dessus de *la Nouvelle Bastille* le 30 juin dernier.

Il était quatre heures et demie lorsque, au commandement de « lâchez tout », un ballon s'éleva dans l'espace balançant sa nacelle où avaient pris place le capitaine André Meyer, M. Georges Montorgueil journaliste, et M. Reggio, propriétaire.

Le ballon avait atteint une hauteur de 30 mètres et le capitaine, suspendu aux cordages, saluait la foule qui faisait une ovation aux voyageurs aériens. Tout à coup un coup de vent violent saisit l'aérostat et vint le projeter contre les charpentes d'un panorama en construction qui est situé derrière la nouvelle Bastille. La violence du choc fut telle, que les cordes de suspension furent coupées net. Les trois voyageurs, violemment heurtés, furent précipités dans le vide, mais le plus gravement atteint était, sans contredit, le capitaine André Meyer. Le malheureux avait tout un côté du corps couvert de nombreuses contusions et la cuisse gauche transpercée par l'ancre. Par un hasard providentiel, les trois aéronautes parvinrent à se suspendre aux charpentes du panorama, tandis que leur ballon délesté faisait un bond prodigieux dans les airs et disparaissait bientôt à l'horizon, du côté ouest de la capitale, répandant au loin l'épouvante. C'est ainsi qu'au champ de courses d'Auteuil, le bruit avait couru parmi les sportmen que le ballon captif venait de rompre son amarre et de gagner le large en faisant dix victimes. Il n'en était heureusement rien. Cependant les malheureux aéronautes se trouvaient dans une situation critique. On courut chercher des charpentiers employés aux chantiers de l'Exposition, qui s'employèrent à descendre les voyageurs en péril. MM. Georges Montorgueil et Reggio en ont été quittes pour de très légères contusions qui ne les ont, du reste, pas empêché d'aller dîner ensemble, à sept heures du soir, d'assez bon appétit. M. André Meyer, le capitaine, plus grièvement atteint, a reçu des soins du Dr Gormard-Chantreau, puis a été transporté à son domicile, rue Vivienne, n° 35, et de là à la maison Dubois.

LE CHEMIN DE FER DU CONGO. — La question du chemin de fer du Congo a été exposée à Bruxelles devant la Société des ingénieurs et des industriels par M. le capitaine Cambier, directeur des études de la ligne, M. Vauthier, chef de brigade, et M. Thys, administrateur délégué de la Compagnie du Congo pour le commerce et l'industrie. L'*Indépendance belge* donne un compte rendu de cette conférence.

Une circonstance heureuse pour la construction de la ligne, c'est que les difficultés de terrain sont accumulées au début du tracé, immédiatement au sortir de Matadi. Cette zone qui entoure Pallaballa, et qui présente des cols s'élevant brusquement à 250 mètres d'altitude, a une largeur de 10 kilomètres; et il a fallu faire décrire au tracé des circuits tels que le développement de la ligne est de 26 kilomètres pour la traversée de cette distance de 10 kilomètres à vol d'oiseau. Mais au delà, à partir de la Lukunga, les difficultés disparaissent complètement. De la Lukunga au Stanley-Pool, les altitudes maxima des sommets atteignent 375 mètres, alors que les vallées sont à 250 et 275.

Les instructions données aux brigades d'études fixent l'établissement d'une plate-forme de 3m,20 de large et l'adoption d'une voie de 0m,75 d'écartement. Pour le tracé, le rayon minimum des courbes est de 50 mètres.

Pour le profil, les rampes ne dépasseront pas normalement 30 millimètres par mètre; exceptionnellement, elles atteindront le maximum de 45 millimètres, — cette pente est appliquée trois fois sur de courts tronçons.

L'armement sera constitué de rails en acier de 21 k. 5 le mètre courant sur traverses également en acier. Le poids sera, tout compris, de 75 tonnes au kilomètre. On sait que la longueur totale du chemin de fer est de 435 kilomètres.

On estime que, pour la construction, le matériel roulant, les frais généraux et les intérêts intercalaires — la durée de la construction étant fixée à quatre ans — il faut un capital de 25 millions.

Pour l'exploitation, on a adopté des locomotives de 30 tonnes en charge, capables de remorquer une charge moyenne utile de 50 tonnes à une vitesse de 18 kilomètres à l'heure.

La vitesse de marche qui sera, en certains points difficiles, réduite à 12 kilomètres pourra atteindre 30 kilomètres sur les sections dont les rampes sont inférieures à 10 millimètres.

Sans compter les deux terminus, il y aura trois stations. Ce qui divise la ligne en cinq grandes sections de 85 kilomètres en moyenne. Chaque section sera subdivisée en 4 sous-sections par des postes de surveillance et des réservoirs.

La ligne sera à simple voie avec évitements, et la circulation ne se fera pas la nuit.

Dans ces conditions, un train mettra deux jours pour effectuer le trajet complet. Ce voyage aujourd'hui prend un mois, et on sait avec quelles fatigues.

Le chemin de fer sera le débouché de tout le haut Congo et de ses affluents, c'est-à-dire d'un réseau facilement navigable de 11,500 kilomètres sillonnant un million de kilomètres carrés occupés par une population de 29 millions d'habitants.

L'ÉVOLUTION DES MONDES ET DES SOCIÉTÉS. — Tel est le titre d'un ouvrage que M. Camille Dreyfus vient de publier dans la *Bibliothèque scientifique internationale* (Félix Alcan, éditeur). Par l'analyse des faits physiques, Quinet a conclu à l'identité des lois de la nature et de l'histoire; par la synthèse, M. Dreyfus applique aux faits historiques les lois de la nature. Après un aperçu général sur la théorie évolutionniste, M. Dreyfus s'occupe de l'évolution des mondes, et spécialement de notre planète. Il expose ensuite ses idées sur les origines de l'humanité, et il termine par un intéressant chapitre sur l'évolution des sociétés, famille, propriété, croyances religieuses et morales, organisations sociales. C'est un précis très substantiel, qui touche à des questions trop vitales pour ne pas retenir l'attention.

Correspondance.

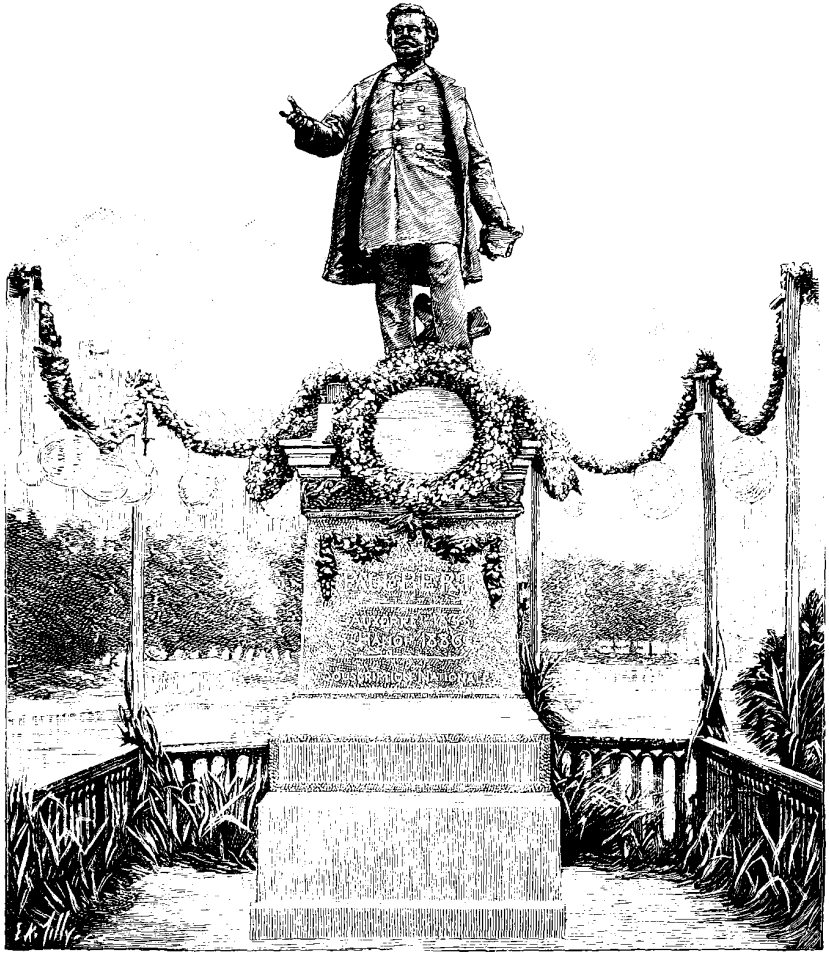
M. VICARD, *à Genève.* — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

M. JEAN NICOLAS, *à Marseille.* — Cela dépend de la contenance du flacon et de la vitesse du courant d'hydrogène.

M. F. B. P., *à Paris.* — Chez Dunod, *Traité de la fabrication du gaz*, par d'Hurcourt.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue du Bac.



La statue de Paul Bert, a Auxerre, inaugurée le 8 juillet.

LES STATUES DES SAVANTS ET DES INVENTEURS

LA STATUE DE PAUL BERT

L'inauguration de la statue de Paul Bert a eu lieu à Auxerre, le dimanche 7 juillet. La présence, à cette solennité, de délégations de mandarins et de soldats tonkinois, cambodgiens, annamites, mêlés aux uniformes européens, lui donnait un caractère particulièrement intéressant. Le monument, élevé par souscription nationale, est placé sur la pile centrale du pont de l'Yonne. Le piédestal est en granit et la statue en bronze. Paul Bert est représenté debout, tenant à la main un papier déployé sur lequel sont inscrits des fragments d'une de ses proclamations aux populations de l'Yonne. Trois bas-reliefs rappellent les phases principales de sa vie. Sur l'un d'eux, Paul Bert désigne à des écoliers un tableau où se détache ces mots : « Pour l'école, pour la patrie. » Un autre montre le résident général du Tonkin, la main appuyée sur la carte de l'Indo-Chine, donnant des instructions à ses collaborateurs. Enfin le troisième bas-relief représente l'ancien élève de Claude Bernard dans son laboratoire.

Sur la façade principale du socle, des guirlandes en bronze encadrent le nom de Paul Bert gravé en lettres d'or. Plus bas, on lit ces mots : « Souscription nationale. »

Au début de la cérémonie, un incident des plus touchants se produit. Le premier envoyé de la mission annamite, le prince Mien-Trieu, vêtu d'une robe bro-

dée de fleurs rouges, lit, sur un manuscrit en papier jaune, couvert de caractères annamites, un discours qu'a traduit en français un interprète indo-chinois. Le discours glorifiait Paul Bert, « ce ministre sage qui, au deuxième mois de l'année Binh-tuat, en quittant le Tonkin pour se rendre au ciel, a laissé à la cour annamite le souvenir de ses bienfaits ».

D'autres discours ont été prononcés par MM. Etienne, sous-secrétaire d'Etat aux colonies, Guichard, sénateur de l'Yonne, Guillon, etc.

Un défilé des troupes françaises et annamites a terminé la cérémonie, à laquelle assistait M. Spuller, ministre des Affaires étrangères. Le président de la République s'était fait représenter par le colonel Lichtenstein.

Les délégations des colonies se composaient de Mien-Trieu, prince Quinh-quac-Cong, 1er envoyé; Vo-van-Bau, ancien tong élevé au rang de ministre des rites, 2e envoyé; Tam-tadu-Comat, 3e envoyé, et Nguyen-ga-Thoa, 1er secrétaire. Cette délégation était accompagnée d'un piquet de vingt tirailleurs tonkinois en armes conduits par un sous-officier, de plusieurs élèves annamites et tonkinois des écoles des colonies, sous la direction de MM. Aymonnier et Dumoustier, et d'une mission cochinchinoise, conduite par M. Lacôte.

C'est avec la plus vive sympathie que ces indigènes ont été accueillis par la population d'Auxerre.

PHYSIQUE

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

A LONDRES ET A PARIS

I

Tandis que l'éclairage électrique de Paris tarde encore à se réaliser et que ses promoteurs continuent à lutter contre de nombreuses difficultés, les questions d'électricité sont, au contraire, en train de prendre un grand développement de l'autre côté de la Manche.

Dans un article publié récemment par l'*Electrical Engineer*, nous trouvons des renseignements très complets sur la station centrale d'éclairage électrique de Deptford, actuellement en cours d'installation sous la direction de M. de Ferranti, qui a compris, un des premiers, quelles étaient les véritables conditions dans lesquelles doit se faire l'éclairage électrique d'une grande ville.

Sans parler des solutions intermédiaires, comme la distribution de force par l'air comprimé, il n'y a, en effet, que deux manières d'éclairer une ville : avec de petites usines très nombreuses disséminées, ou avec d'immenses usines, très peu nombreuses, placées *extra muros* et tout à fait comparables aux colossales usines à gaz que l'on construit maintenant. C'est cette dernière solution qui paraît préférable, parce qu'elle réduit tous les frais au minimum.

Nous allons voir comment M. de Ferranti compte arriver, d'un seul coup, à couvrir Londres d'un immense réseau de conducteurs électriques, depuis Tower jusqu'à Kensington, et de Charing Cross à Hampstead. Ces conducteurs sont simplement des tubes de cuivre de 0m,063 de diamètre qui peuvent alimenter un demi-million de lampes chacun.

La Compagnie de Grosvenor Gallery, devenue récemment la London Electric Supply Corporation, projetait déjà depuis quelque temps d'établir à Deptford une usine étudiée sur une échelle autrement considérable que celle de Grosvenor Gallery, qui atteint le chiffre déjà respectable de 33,000 lampes.

Voici comment le *Génie civil* décrit cette installation :

La station centrale est placée sur un terrain d'un hectare et demi environ, qui se trouve sur le bord de la Tamise, à côté des bâtiments de la Compagnie de navigation de Deptford. Les chaudières, placées dans le sens du fleuve, sont disposées de façon à être augmentées de nombre facilement. Une voie ferrée, qui part du quai, entre directement dans le bâtiment où sont déchargés le matériel et les machines. La houille sera amenée sur le quai par les navires de la Compagnie; de là, elle sera hissée dans des paniers mus par une grue hydraulique et conduite par un tramway aérien aux soutes à charbon, qui seront placées au sommet de l'édifice. Les bâtiments actuellement en cours de construction consistent en une chaufferie et deux salles de machines, occupant ensemble un espace de 64 mètres sur 60 mètres et ayant environ 30 mètres de hauteur, des fondations jusqu'au toit. Dans l'angle de ce vaste bâtiment se trouve une petite installation d'éclairage électrique, qui fournit la lumière aux ouvriers travaillant la nuit. Elle comprend une dynamo alimentant 38 lampes à arc et une machine Ferranti pour 40 lampes à incandescence.

Les deux salles de machines en cours de construction ont chacune 60 mètres de long, 20 mètres de large et 30 mètres de haut. Elles sont séparées de la chaufferie par un mur épais de maçonnerie, et séparées entre elles par une rangée de colonnes en fer destinées à supporter le toit et les ponts roulants traversant les salles des machines.

La salle où seront installées les premières machines contiendra deux moteurs de 1,500 chevaux chacun, reliés au moyen d'une transmission par câbles (fortes cordes de coton de 0m,012 de diamètre) à 2 petites dynamos de 1,250 chevaux, pouvant alimenter 25,000 lampes chacune. Ces dynamos sont en réalité de beaucoup les plus grands générateurs électriques qui aient jamais été construits, les plus grandes dynamos en usage actuellement étant celles de Grosvenor Gallery, de 12,000 lampes chacune. Les moteurs sont du type Corliss. Une grue à vapeur, pouvant soulever 25 tonnes et placée à 18 mètres de hauteur, traversera d'un bout à l'autre la salle. Cette salle contiendra également les dynamos excitatrices, la conduite d'eau et l'appareil condenseur.

La seconde salle contiendra de grandes dynamos

accouplées directement à une paire de machines Corliss verticales de 5,000 chevaux chacune.

Deux de ces dynamos seront installées avec leur paire de moteurs, mais au début elles ne seront actionnées que par une seule des deux machines de 5,000 chevaux, de sorte qu'elles n'alimenteront d'abord chacune que 100,000 lampes. Lorsque l'éclairage électrique aura pris plus d'extension, on fera fonctionner les deux moteurs de chaque dynamo, celle-ci donnant 200,000 lampes chacune. Deux dynamos identiques avec leurs moteurs seront placées plus tard. Cette seconde salle pourra donc fournir du courant à 800,000 lampes, ce qui, avec les 50,000 lampes de la salle précédente, donnera une puissance disponible de 850,000 avec les moteurs et les dynamos placés dans les bâtiments actuels. Lorsque les demandes dépasseront ce chiffre, des bâtiments nouveaux seront construits, et quand tout le terrain sera occupé, les salles de machines contiendront une puissance suffisante pour alimenter *deux millions* de lampes. Comme on compte environ 4 millions de lampes allumées actuellement à Londres, la London Electric Supply Corporation fournira à ce moment la moitié de l'éclairage de Londres.

La chambre des chaudières ou chaufferie est entièrement distincte des chambres de machines. Les chaudières y sont disposées en deux étages superposés de 9 mètres de haut, surmontés d'un troisième étage servant de soute à charbon. Les étages supérieurs sont supportés par de robustes piliers en fer.

Le charbon, déchargé sur le quai, est amené dans la soute à charbon, qui peut en contenir 4,000 tonnes. De là, on peut le distribuer, par des tuyaux verticaux passant au centre des étages, aux chaudières supérieures d'abord, puis à celles du bas. La poussière des tuyaux sera enlevée périodiquement par un racloir à vapeur monté sur des rails.

La chaufferie est un grand bâtiment de 60 mètres de long sur 22 mètres de large et 30 mètres de haut, qui est construite pour contenir des chaudières d'un total de 65,000 chevaux. Mais la puissance actuelle n'est que de 20,000 chevaux, représentée par 24 chaudières en 8 batteries, chacune ayant ses alimentateurs et ses tuyaux particuliers. Les appareils condenseurs seront placés dans la salle des machines : ils pourront servir pour des chaudières de 120,000 chevaux. Ce dernier chiffre représente la puissance totale des chaudières, lorsque les 65,000 chevaux de la chaufferie seront insuffisants et que l'on aura construit une autre chaufferie dans le reste du terrain disponible. Les cheminées de ces chaudières peuvent être comptées parmi les plus grandes du monde entier. Elles sont de section rectangulaire de $7^m,20$ sur $5^m,50$ et ont 56 mètres de hauteur. Elles sont divisées chacune en quatre tuyaux séparés, chaque série de 6 chaudières ayant son tuyau propre.

La totalité du sol des bâtiments est couverte d'une couche de 1^m, 20 de béton, et les murs ont en beaucoup d'endroits 1^m, 80 d'épaisseur. A l'exception de la couverture du toit, les bâtiments consistent seulement en fer, pierre, béton et brique. Près de 6,000 mètres cubes de béton et environ 33 millions de briques ont déjà été employés, ainsi que plusieurs millions de tonnes de fer.

Parmi les innovations que renferme cette installation, nous signalerons le système de canalisation employé pour des courants dont la tension ne sera pas moindre de 10,000 volts. Il semblerait, tout d'abord, que la première précaution à prendre est d'empêcher complètement de toucher avec les mains un point quelconque du câble conducteur. Or, le problème n'a été résolu par aucun moyen de ce genre; au contraire, un des deux conducteurs est une masse de cuivre nu, qu'on peut toucher librement avec les mains sans danger. Ce fait, qui semble paradoxal, est dû à ce que, d'une extrémité à l'autre, c'est-à-dire depuis la machine jusqu'aux transformateurs, l'un des conducteurs primaires est relié à la terre. Il suffira donc d'enfermer l'autre conducteur à haute tension à l'intérieur de celui qui est relié à la terre, en les séparant par le plus parfait isolant possible, pour obtenir une canalisation à 10,000 volts, qui sera théoriquement absolument exempte de danger, et dont la pose sera aussi facile que celle d'une conduite de gaz. Il est à souhaiter que ces conditions se réalisent complètement et ne causent aucun accident.

Le câble conducteur se compose de tubes concentriques ayant la même section totale de 380 millimètres carrés; le tube intérieur a 4^{mm}, 7 d'épaisseur et celui de l'extérieur $2^{mm},3$. Entre ces deux tubes se trouvent 12^{mm}, 6 d'une matière isolante, comprimée fortement, et qui coûte environ 0 fr. 50 le kilogramme. Cet isolant est placé sur le tube intérieur; on introduit par-dessus le tube extérieur, puis on fait agir sur lui une forte pression, jusqu'à ce qu'il forme une masse solide et compacte. Ce câble sera posé par longueurs de 6 mètres, reliées ensemble par un joint spécial à un raccord, comme dans les canalisations de gaz. La difficulté que présente de tels joints à haute pression est que, par suite des bavures qui se font à la surface du câble, il est nécessaire d'avoir une surface isolante très grande. Le diamètre total de ce câble est de 60 millimètres; il y passe 0, 5 ampère par millimètre carré de section. La perte totale de potentiel sur la ligne, depuis la machine jusqu'aux lampes, est très faible et inférieure à 3 pour 100. Les effets d'induction sont presque négligeables, moins de 0, 5 pour 100.

Pour conduire l'électricité de la station centrale aux points de distribution situés dans Londres, on a eu l'idée d'utiliser les lignes des diverses compagnies de chemins de fer qui parcourent le sud de Londres, de sorte que les conduites de câbles rayonneront de Cannon Street à Kensington et continueront leur parcours après les fins de ligne. A la suite de longues expériences, entreprises pour convaincre les compagnies de la sécurité absolue des conduites, des contrats ont été passés avec les chemins de fer de Brighton, du South Eastern et de Chatham et Dover, pour poser des conduites de câble sur leurs lignes. Deux câbles conducteurs se rendront aux points suivants: Cannon Street, Ludgate-Hill et Charing Cross, où seront pla-

cées des stations de distribution. Celles-ci consistent en un bâtiment avec cave et grenier, placé aux gares terminus de chemin de fer, et dans lequel aboutissent les extrémités du câble primaire, qui sont attachées à un transformateur placé également dans le bâtiment.

Le diagramme de la distribution se compose, en réalité, de trois suites de circuits superposés, placés en dérivation. Le premier circuit à 10,000 volts s'étendra jusqu'aux gares terminus de chemins de fer, qui seront reliées également entre elles. Les postes de transformateurs seront placés au Monument, à Grosvenor Gallery (remplaçant les machines actuelles), à Kensington, plus tard à Hampstead. A ces points de distribution, le courant sera transformé à 2,400 volts, qui est la tension employée actuellement à Grosvenor Gallery. Les transformateurs seront de 125 chevaux, pesant une tonne environ, et capables d'alimenter chacun 2,500 lampes de 10 bougies. De ces stations, le courant sera distribué, comme on le fait à présent à Grosvenor Gallery, par des câbles traversés par un courant destiné à 5,000 lampes. Il sera mené par ces câbles jusqu'aux maisons privées, dont chacune aura son propre transformateur défendant le courant à une tension de 100 volts et permettant alors de l'employer dans les lampes à incandescence ordinaires. Le prix de la lumière sera le même que celui demandé actuellement à Bond Street et aux environs : 0 fr. 75 le kilowatt, prix équivalent à celui du gaz à 0 fr. 20 le mètre cube. Il est d'ailleurs probable, suivant M. de Ferranti, que ce prix, quoique relativement peu élevé, sera encore diminué dans la suite.

Des essais ont été faits plusieurs fois, avec des courants d'une tension de 10,000 volts, pour se rendre compte, autant qu'on peut le faire dans un laboratoire, de la valeur du système de canalisation projeté, et comme les machines marchant à cette tension ne sont pas encore prêtes à fonctionner, on s'est servi du procédé employé dans la bobine de Ruhmkorff, mais sur une échelle beaucoup plus grande. On a pris un transformateur de 10,000 volts et on lui a fait subir une transformation inverse à celle qu'il effectue ordinairement, c'est-à-dire que, recevant un courant de grande intensité avec une tension de 2,400 volts, il donnera un courant de faible intensité, mais avec la tension nécessaire de 10,000 volts. Comme on n'avait pas d'instruments de mesure pour de si hauts potentiels, cette tension de 10,000 volts a été mesurée par 100 lampes de 100 volts, placées en tension et brillant à leur éclat normal.

C'est probablement la première fois qu'une puissance de 10 chevaux a été utilisée avec une si forte tension : 10,000 volts, et une si faible intensité : 0.73 ampère. Avec une différence de potentiel de 10.000 volts, la plus longue étincelle que l'on puisse obtenir dans l'air mesure 0m,016, comme on peut le voir sur une photographie prise pendant une expérience. Lorsque les deux extrémités des conducteurs sont séparées par une plaque isolante d'ébonite, les expériences ont montré qu'aucune étincelle ne traverse le diélectrique tant qu'il a une épaisseur supérieure à 0mm,8. La couche isolante employée dans les câbles entre les deux conducteurs avait d'abord été fixée à 9mm,5, mais elle a été portée depuis à 12mm,6. On voit qu'avec une telle épaisseur de diélectrique il est impossible qu'une étincelle jaillisse entre les deux tubes de cuivre. Pour s'en assurer expérimentalement, on a construit dans la manufacture de Windhurst une machine statique donnant à l'air une étincelle de 0m,152, et tous les câbles seront essayés avec cette machine, c'est-à-dire avec une différence de potentiel de 100,000 volts environ. Sir William Thomson a montré que, pour la transmission de courants d'une tension aussi élevée, la partie intérieure du conducteur était à peu près inutile et représentait un poids mort de cuivre. C'est pourquoi, dans le câble de Deptford, le conducteur intérieur est lui-même évidé, de façon à avoir la forme d'un anneau.

Les dynamos qu'emploie M. de Ferranti paraissent ne différer que par des détails de construction des machines Siemens à courants alternatifs, tout en étant bien mieux comprises au point de vue mécanique. L'armature des petites machines aura 3m,60 de diamètre, et la hauteur totale sera de 4m,50. Les grandes machines auront 13m,60 de hauteur totale et pèseront chacune 500 tonnes. Toutes les machines auront 8,000 alternativités par minute. Dans les petites machines, il y aura 48 pôles, et la vitesse angulaire sera de 168 tours par minute. Les grandes machines, qui seront accouplées directement aux moteurs, ne feront que 60 tours par minute, de façon à conserver la même vitesse à la périphérie.

Les bobines des dynamos seront construites de la même façon que celles des machines Ferranti ordinaires. Leur monture mécanique est très solide et leur isolement excellent. La matière isolante employée est du soufre, traité d'une façon spéciale, qui attaque partiellement dans le moule le fer et le cuivre et forme un joint parfait d'une dureté excessive. Le rendement électrique de l'armature est très grand, puisque chaque mètre de cuivre fournit 6 volts ; la perte n'y atteint pas 2 pour 100.

Quant aux transformateurs employés, ils ne semblent pas, tout en étant construits d'une manière très pratique, beaucoup différer des types d'appareils déjà dans le domaine public.

L'électricité sera principalement fournie au compteur. Dans chaque maison se trouvera un compteur du système employé actuellement à Grosvenor Gallery. Le compteur est enfermé dans une boîte de petites dimensions, et la consommation d'énergie électrique se trouve indiquée sur des cadrans comme dans un compteur à gaz. Les équipages de roues pour ces compteurs se fabriquent à l'usine de Deptford avec l'outillage de la Compagnie Waterbury, à raison de 15,000 équipages par année de 300 jours à 8 heures de travail. Cette production pourra être doublée s'il est nécessaire.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

6. Aussitôt après avoir enlevé l'original, placer sur le parchemin une feuille de papier propre qui absorbe l'excès d'encre; lisser cette feuille avec le rouleau propre et l'enlever rapidement.

Prendre l'encre d'imprimerie avec le rouleau, en le passant sur la plaque à noircir. Le passer ensuite *lentement*, avec un peu de pression, mais sans aucun arrêt sur la feuille de parchemin, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucun trait qui ne soit bien noir.

Pour faire disparaître toutes les taches de noir, qui auraient pu se former, il suffit de faire passer le rouleau légèrement et *un peu plus vite*.

7. L'impression se fait, en plaçant sur le négatif encré, une feuille de papier. On lisse bien également en pressant un peu avec le petit rouleau et l'on enlève cette feuille qui se trouve imprimée.

8. L'emploi du rouleau exige une certaine dextérité. S'il est passé lentement, il dépose l'encre; mais, par contre, il l'enlève s'il est passé vite.

Aucune de ces opérations ne présente de difficulté sérieuse et les résultats obtenus sont surprenants.

Indépendamment de cet appareil à imprimer, la Maison de l'Autocopiste vend un autre appareil qui permet de reproduire indéfiniment la photographie. J'aurai l'occasion de parler longuement dans les PETITS ARTS D'AMATEURS de cette invention, qui réalise un progrès considérable.

Ivoire. — On nettoie l'ivoire sali, taché ou jauni en le frottant avec un tampon de flanelle, imbibé d'une dissolution d'acide sulfureux. Puis on le polit au moyen de la peau de daim, qui sert à nettoyer l'argenterie, de bicarbonate de soude ou sel de Vichy.

Les lames d'ivoire, employées pour les incrustations de marqueterie seront usées à la lime douce et polies par le procédé que je viens d'indiquer.



Fig. 97.—Acide sulfureux.

Les taches sur les objets d'ivoire s'enlèvent encore parfaitement à l'aide d'une pâte, composée de sel de Vichy et de jus de citron.

Voici comment on s'y prend pour fabriquer l'acide sulfureux liquide.

On verse un peu d'eau dans une assiette à potage (fig. 97). Au milieu de cette assiette, on place un coquetier, dans lequel on allume un morceau de soufre et dès que la fumée se dégage, on couvre le coquetier avec un verre, un bocal ou une cloche à fromage, dont le bord plonge dans l'eau. Les vapeurs de soufre se dissolvent dans le liquide.

(1) Voir les nos 75 à 87.

On renouvelle trois ou quatre fois l'opération dans la même eau.

La solution aqueuse d'acide sulfureux sert à enlever toutes les taches d'origine végétale sur les étoffes et sur le bois.

Jardinières. — La construction des jardinières prête à une infinité de combinaisons.

Voici quelques modèles très faciles à fabriquer.

1. Le premier, représenté par la figure 98, est formé d'une planche A, ayant environ 0m,018 d'épaisseur, 0m,24 de largeur et un mètre de long. Après avoir bien raboté cette planche, qui servira de fond à la jardinière, on noircit son côté extérieur au vernis japonais. Puis on cloue tout au tour une bordure en jonc naturel B, ayant quinze ou vingt centimètres de haut. Les points d'intersection du jonc sont reliés par des clous très fins, qui dépassent un peu à l'intérieur et qui sont rabattus de haut en bas.

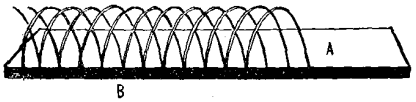


Fig. 98. — Jardinière.

Dans cette jardinière, on place quatre ou cinq pots de fleurs et on bourre avec de la mousse sèche l'espace vide entre les pots et la bordure de jonc.

2. Un autre genre de jardinière basse (fig. 99) se fait au moyen d'une caisse de bois blanc, dont les côtés sont peints en vert et vernis, et sur les faces de laquelle on cloue des lames de jonc fendu ou de bambou naturel B, également fendu en deux.

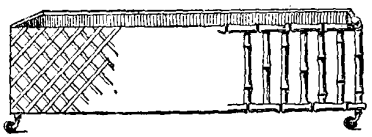


Fig. 99. — Jardinière.

Sous la caisse on pose quatre roulettes de fauteuils.

On obtient, pour les deux modèles que je viens de décrire, un très heureux effet en dorant les joncs.

3. La combinaison, que j'ai proposée à l'article *Aquarium*, peut également être adoptée pour la confection d'une jardinière. C'est une caisse carrée montée sur quatre pieds, décorée de diverses façons et dans laquelle on place des pots.

4. Voici encore un truc peu compliqué pour faire une jolie jardinière, genre étrusque, avec une marmite de dix-neuf sous.

On commence par acheter une marmite en terre rouge, du prix indiqué, — ou un peu plus chère si on la veut plus grande, — un petit pot de colle, un peu de vernis et un numéro de la *Caricature* ou de l'un des journaux illustrés qui, de temps à autre, publient des silhouettes noires.

On découpe ces ombres et on les fixe sur le vase avec de la colle forte liquide. Après avoir laissé bien sécher, on recouvre le tout de vernis transparent, au moyen d'un pinceau.



Fig. 100.



Fig. 101.

Pour fignoler l'ouvrage, on peut commencer par peindre au vernis japonais, qui est lui-même très noir, les dessins une fois collés. Puis, quand cette application est bien sèche, on repasse l'ensemble, le fond rouge compris, au vernis transparent à l'alcool. On a ainsi une jardinière décorée d'images noires sur fond rouge, à l'imitation des poteries étrusques (fig. 100).

Il est clair que l'ingéniosité de l'artiste variera à l'infini cette combinaison. On peut dessiner soi-même les personnages, ou employer des dessins quelconques qui seront noircis au vernis japonais.

Pour faire la contre-partie, c'est-à-dire un dessin rouge sur fond noir, on s'y prend ainsi.

Les silhouettes sont appliquées avec de la gomme arabique très liquide ou du blanc d'œuf; quand cette application est à moitié sèche, on badigeonne soigneusement tout le vase au vernis japonais, puis immédiatement on enlève, avec une pointe de couteau, les dessins que leur saillie laisse apercevoir sous la couche noire, et les silhouettes apparaissent rouge sur fond noir (fig. 101).

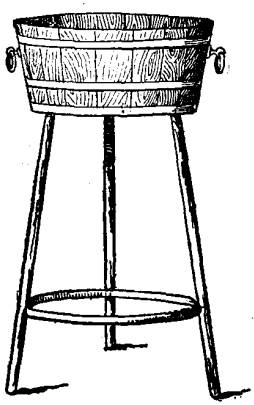


Fig. 102. — Jardinière faite avec un petit fût.

Placez une plante au fond de la marmite et la jardinière est faite.

5. La fig. 102 montre une caisse à fleurs détachée d'un petit fût à madère ou à cognac par le procédé que j'ai indiqué précédemment à l'article *Baquet*. On y fixe deux anneaux de cuivre; on peint le bois au vernis japonais et l'on dore les cercles.

Si l'on veut monter sur pied cette jardinière, on perce le fond de trois trous à l'aide de la mèche de tonnelier et du vilebrequin. Ces trous sont faits un peu obliquement de dehors en dedans et l'on y fixe comme des chevilles, soit trois tiges de bambou naturel, soit simplement trois cannes de bois ordinaire, ayant une longueur égale (fig. 103).

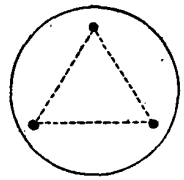


Fig. 103.

Il est indispensable, pour éviter l'écartement, que les pieds soient reliés entre eux à quelques centimètres du sol. Ce résultat s'obtient au moyen d'un des cercles de fer de la partie du fût non utilisée. Ce cercle sera fixé à chaque pied par une vis. Un autre système d'assemblage des pieds est indiqué par la fig. 104.

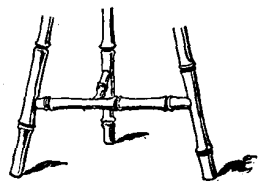


Fig. 104.

Pour les assemblages à mortaises rondes et à chevilles du bambou, une précaution est à prendre. Comme le bambou est creux, on doit, pour que l'assemblage soit solide, boucher le vide de la partie à introduire dans la mortaise avec une petite cheville de 0,02 à 3,03, collée à la colle forte.

6. Enfin on fait de petites corbeilles d'appartement,

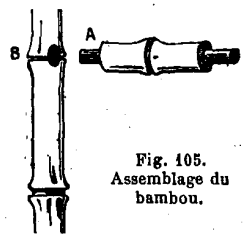


Fig. 105.
Assemblage du bambou.

soit avec une table garnie de pots de fleurs et entourée d'une bordure pareille à celle de la fig. 9[illegible], soit en plaçant simplement à terre un morceau de toile cirée qui reçoit les pots (fig. 106), et qui est également entourée d'une bordure de jonc flexible et mobile.

Pour fabriquer cette bordure flexible au lieu de la clouer par le pied au bord d'une planche, on la



Fig. 106. — Massif d'appartement.

fixe sur une autre tige de jonc pareille à celle qui sert à la confection de la bordure.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

VARIÉTÉS

L'ALCHIMIE

M. Berthelot a entrepris une œuvre pénible et ingrate, mais il a eu le mérite de la mener à bien. Pénétrer la vieille énigme de l'alchimie, c'est là en effet une question dont l'énoncé seul indique les difficultés. M. Berthelot a d'abord publié un ouvrage historique et philosophique : les *Origines de l'Alchimie;* une publication de textes, la *Collection des Alchimistes grecs*, c'est-à-dire les documents positifs sur lesquels est fondé le précédent ouvrage; enfin une *Introduction à la chimie des anciens et du moyen âge* (1).

La science chimique des anciens avait été mal connue jusqu'ici, notamment en ce qui touche ses origines, ses idées théoriques et sa philosophie, et cette ignorance rendait incompréhensible la doctrine alchimique qui a régné durant tout le moyen âge et s'est prolongée jusqu'à la fin du siècle dernier. M. Berthelot a pris pour base de ses recherches l'étude des papyrus de l'ancienne Egypte, et celle des manuscrits grecs alchimiques disséminés dans les principales bibliothèques d'Europe; puis il a renoué la chaîne historique entre ces vieux écrits et les auteurs de l'antiquité déjà connus d'une part, et, de l'autre, les écrivains du moyen âge, arabes et latins. Cela posé, voici le résumé placé par M. Berthelot en tête de son ouvrage.

« L'alchimie, cette science en partie réelle, en partie chimérique, est sortie des pratiques des orfèvres et métallurgistes égyptiens.

« En effet, la fabrication de l'asèm ou électrum, alliage qui a été regardé comme un métal distinct jusqu'au VI^e^ siècle de notre ère; celle de l'or à bas titre, par l'addition au métal pur du cuivre et de l'étain; celle des alliages métalliques à base de cuivre, destinés à imiter l'or et à le falsifier, ont fait naître dans l'esprit des opérateurs d'autrefois l'espérance de reproduire l'or lui-même, par des mélanges convenables. Le manipulateur appelait d'ailleurs à son secours, suivant l'usage antique de l'Egypte et de Babylone, les puissances divines, évoquées par des formules magiques.

« *Le Papyrus X de Leide* n'est autre chose que l'un des cahiers de recettes de ces vieux praticiens, arrivé jusqu'à nous à travers les âges. C'est par la traduction, le commentaire, l'étude détaillée de ce papyrus que commence le présent volume.

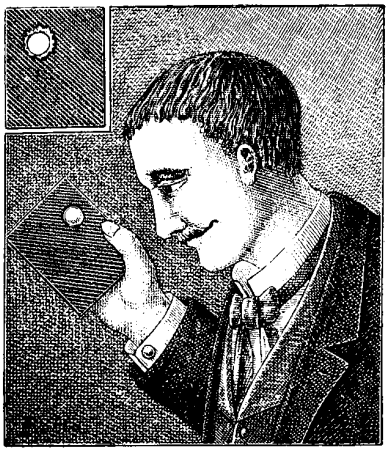
« Il existait ainsi, dès l'époque alexandrine, et vers les commencements de l'ère chrétienne, des traités techniques plus ou moins étendus sur les alliages métalliques, sur la teinture des métaux, des verres et des étoffes, sur la distillation, etc.; traités composés par des auteurs gréco-égyptiens. Nous en possédons quelques débris, et leurs noms sont arrivés jusqu'à nous, tant par les manuscrits alchimistes que par les écrits classiques de Dioscoride, Pline, etc. Tels sont Pamménès, Pétésis, Marie et Cléopâtre, etc.; auteurs dont les plus anciens paraissent avoir appartenu à une école de naturalistes, qui se déclaraient eux-mêmes élèves du vieux philosophe Démocrite. Puis sont venus les gnostiques, qui ont associé aux pratiques de leurs prédécesseurs des notions mystiques et allégoriques, mélange étrange de philosophie et de religion, dont le point de départ semble avoir existé dans les vieux textes égyptiens et chaldéens et dans leur symbolisme défiguré. Un de ces écrivains, Zosime, vers le III^e^ siècle de notre ère, forma avec les ouvrages de ses prédécesseurs une première compilation, qui ne nous est malheureusement pas parvenue dans toute son étendue et sous sa forme initiale. En effet, elle a été démembrée par les Byzantins, lesquels nous l'ont transmise seulement dans l'état d'extraits mutilés; suivant en cela les mêmes procédés qu'ils ont appliqués à un grand nombre d'auteurs de l'antiquité classique. Cependant, même sous cette forme incomplète, nous possédons encore des chapitres entiers et des morceaux fort étendus de Zosime: le tout forme près de 150 pages dans la *Collection des alchimistes grecs*. On y rencontre à la fois des recettes pratiques, des imaginations mystiques et la description des appareils de distillation et de digestion employés par les chimistes d'alors.

« Je donne dans le présent volume les *dessins des appareils des Alchimistes grecs, reproduits par la photogravure*, et constituant 35 figures, telles qu'elles existent dans les manuscrits, en marge de leur description; j'explique en détail l'usage et la destination de ces appareils. Je retrouve ainsi l'explication des pratiques fondamentales suivies par ces premiers alchimistes, pour modifier et teindre les métaux, teinture qui était réputée le prélude et l'accompagne-

(1) Ce dernier volume, dont nous nous occupons ici, a paru à la librairie Georges Steinheil, 2, rue Casimir-Delavigne (1 vol. petit in-4°).

ment nécessaire de la transmutation. On y verra comment les premiers appareils distillatoires, inventés vers les débuts de l'ère chrétienne (Chrysopée de Cléopâtre), sont figurés dans les manuscrits et associés au Serpent mystérieux qui se mord la queue, image du monde et de l'alchimie, ainsi qu'aux axiomes mystiques sur l'unité de la matière. J'ai commenté tous ces dessins, à la fois scientifiques et symboliques, et j'ai donné l'interprétation des questions auxquelles les appareils étaient affectés.

« Cependant les philosophes néoplatoniciens, contemporains des gnostiques, et qui professaient à Alexandrie, ne restèrent pas étrangers à l'alchimie : elle formait, au même titre que l'astrologie et la magie, une branche des sciences, les unes chimériques, les autres réelles, de l'époque. Sous le nom du professeur Jamblique figurent à la fois des traités bien



LA LOUPE IMPROVISÉE (p. 152, col. 2).

connus de magie (*De Mysteriis Ægyptiorum*) et un petit traité de chimie positive, reproduit dans la *Collection des Alchimistes grecs*. Nous trouvons aussi dans les œuvres de Proclus, autre néoplatonicien, à côté des commentaires allégoriques sur la religion d'Homère, des énoncés astrologico-chimiques sur les *relations entre les métaux et les planètes*, et sur la génération des métaux sous les influences sidérales. Il s'agit ici d'idées qui remontent à Babylone, qui ont régné en Europe pendant tout le moyen âge, et qui subsistent encore aujourd'hui en Orient. Mon second article est consacré à l'histoire de ces idées dans l'antiquité ; le troisième reproduit diverses figures relatives à un sujet congénère, la *médecine astrologique*, d'après des *photogravures* conformes aux manuscrits.

« Les philosophes alexandrins ne tardèrent pas à construire une véritable théorie de la chimie de leur temps : théorie fondée sur la notion de la matière première platonicienne, commune à tous les corps et apte à prendre toutes les formes. Ils ont développé spécialement la conception de la matière première des métaux, autrement dite « mercure des philosophes », et ils l'ont associée à celle des quatre éléments, empruntés aux vieux philosophes grecs des écoles naturalistes. Ces théories sont exposées avec une grande clarté dans le traité de Synésius, et d'une façon à la fois plus confuse et plus érudite, dans celui d'Olympiodore ; traités publiés, traduits et commentés dans la *Collection des Alchimistes grecs* : on y voit comment ces doctrines conduisaient à comprendre et à admettre la possibilité des transmutations métalliques. Elles sont d'autant plus dignes d'intérêt, qu'elles ont été le point de départ des conceptions des alchimistes du moyen âge, lesquelles ont dominé la science chimique jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle. J'ai exposé tout le détail de cette vieille philosophie chimique dans mon ouvrage sur *les Origines de l'Alchimie*. »

Ces traités existent dans la *Collection des Alchimistes grecs*, mais M. Berthelot a voulu en compléter l'intelligence par des renseignements exacts, lesquels sont relatifs, les uns aux signes particuliers employés par les auteurs et par les copistes, les autres à l'origine des manuscrits qui nous les ont transmis.

Les mémoires contenus dans l'*Introduction à l'étude de la chimie des anciens et du moyen âge* sont relatifs aux papyrus de Leide, aux relations entre les métaux et les planètes, à la sphère de Démocrite et aux médecins astrologues, aux signes et notations alchimiques, aux figures d'appareils, à quelques métaux et minéraux provenant de l'ancienne Chaldée, etc. C'est là un livre scientifique (cela va sans dire, puisqu'il est signé du nom de M. Berthelot), mais aussi un livre bien fait pour piquer la curiosité de tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de l'intelligence humaine.

SCIENCE AMUSANTE

LA LOUPE IMPROVISÉE

Chaque fois que la conversation rappelle les fraudes des marchands de denrées alimentaires, les convives de la table la plus somptueusement servie regrettent, malgré la confiance qu'ils ont dans leur hôte, de ne pas avoir à leur disposition une de ces loupes simples, qu'on vend pour quelques sous dans toutes les foires et dans les bazars. Mais dès qu'on se lève de table, on oublie généralement ses émois et ses résolutions d'enquête.

Il n'en serait pas de même si l'on avait là sous la main quelque objet permettant de commencer l'étude. Aussi n'est-il pas superflu de montrer que chacun peut fabriquer pour ainsi dire partout, entre la poire et le fromage, une loupe assez puissante pour reconnaître et discerner bien des fraudes.

Si l'on pouvait trouver dans l'office ou à la cuisine un vieux morceau de fer-blanc, on pourrait disposer un instrument d'un pouvoir très suffisant, en em-



La catastrophe de Saint-Étienne. — Découverte des premiers cadavres (p. 154, col. 2).

ployant un clou pour pratiquer un trou portant des ébarbures à la partie extérieure.

Que l'on insinue, par ledit trou, une gouttelette de liquide : elle y restera fixée par cette force nommée la capillarité, qui façonnera ses deux faces avec une régularité que ne dépassera point le plus habile ouvrier d'optique. La gouttelette tiendra si bien qu'on pourra soulever la plaque et regarder par transparence. On peut se tourner du côté du ciel aussi bien que de celui de la lampe.

Dans ce cas la courbure naturelle est si prononcée que les mêmes animalcules qui nagent dans la goutte et que l'œil le plus perçant ne saurait apercevoir apparaissent avec des proportions colossales pour leur taille.

C'est ainsi que l'on peut voir les anguillules du vinaigre, les animaux des eaux marécageuses et ceux qui se trouvent dans les petites auges des cages des oiseaux.

Bien entendu, nous ne ferons pas l'injure de dire à nos lecteurs qu'ils auraient tort de chercher à observer ainsi les matières dissoutes, car en prenant la forme liquide elles perdent tout contour, elles n'ont plus de limites précises.

Si l'on veut les inspecter à l'aide d'une gouttelette d'eau, il faut le faire lorsqu'elles sont à l'état solide. Malheureusement la loupe fabriquée par ce procédé ayant un très court foyer, il faut que l'œil soit placé excessivement près de l'objet que l'on cherche à explorer.

La difficulté d'obtenir un éclairement suffisant est alors excessivement grande. Mieux vaut donc s'en tenir au premier genre d'expériences et faire dissoudre la gouttelette de liquide habité dans la goutte plus grosse de la loupe naturelle.

Celle-ci, surtout lorsqu'on opère avec le fer-blanc, peut atteindre jusqu'à $0^m,02$ à $0^m,03$ de diamètre.

On pourrait sur cet intéressant sujet rédiger tout un mémoire. W. DE FONVIELLE.

VARIÉTÉS

—

LA

CATASTROPHE DE SAINT-ÉTIENNE

En moins de quinze ans, trois épouvantables catastrophes se sont produites dans le bassin houiller de la Loire, l'un des plus importants du centre de la France. En 1876, deux cent quatre-vingts mineurs trouvaient la mort au fond du puits Jabin, appartenant à la Société anonyme des houillères de Saint-Etienne.

Dix ans plus tard, c'était dans les galeries du puits Chatelus qu'éclatait un formidable coup de grisou ; résultat : une centaine de victimes. Enfin, le 3 juillet dernier, la Société des houillères de Saint-Etienne voyait de nouveau ses magnifiques installations souterraines en partie détruites par ce même grisou, ce gaz terrible, que la houille souffle comme une haleine mortelle dans les entrailles de la terre, et que l'imprudence d'un mineur suffit à transformer en un formidable agent de destruction. Résultats : deux cent dix-sept ouvriers tués et cinquante blessés ; quatre millions de pertes pour une compagnie qui, depuis dix ans, s'ingéniait à faire une merveille de son exploitation, et s'employait par-dessus tout à améliorer la condition de ses ouvriers.

C'est à deux kilomètres de Saint-Etienne dans la pittoresque vallée de Méons, que se trouve la concession de la société sinistrée. Le puits Verpilleux est situé tout au fond de la vallée. Le 3 juillet, à la première heure, cent cinquante-sept mineurs étaient descendus dans la mine par le puits Verpilleux, cinquante par le puits Saint-Louis, le plus rapproché de la ville, sept par le puits Jabin, et trois ou quatre seulement par le puits du Bardo : les galeries de ces quatre puits communiquent entre elles sur plusieurs points souterrains, et leur aérage est commun.

Nos lecteurs n'attendent pas que nous recommencions ici le récit d'une catastrophe que tous les journaux ont exposée dans ses moindres détails. Mais nous avons tenu à nous rendre nous-même sur les lieux, et à descendre dans les mines, afin de donner au lecteur une impression bien sincère et bien exacte.

On sait que dans toute mine incendiée ou inondée, comme l'était celle de Verpilleux, le premier soin consiste à établir des barrages destinés non seulement à arrêter le progrès de l'eau et du feu, mais aussi à atténuer l'intensité du courant d'air qui ne pourrait que propager l'incendie. Les barrages se composent d'un rempart de terre glaise derrière lequel on construit une solide muraille de maçonnerie de plusieurs mètres d'épaisseur. Préalablement, les ouvriers ont tendu dans toute la largeur de la galerie un store de toile destiné à les protéger dans leur travail. Ce store forme un obstacle provisoire au courant d'air et à l'incendie.

Jusqu'au matin, tout le monde travaille avec une activité fiévreuse.

Quatre barrages ont ainsi été établis pendant la nuit.

Le samedi, nous sommes redescendu une seconde fois dans la mine et là nous avons pu voir un spectacle absolument terrifiant, et dont notre gravure peut donner une idée. Conduit par M. Villiers, directeur, et M. Perrin, ingénieur de la compagnie, nous avons pu arriver, en remontant le plan incliné, jusqu'au second éboulement dans l'épaisseur duquel les ouvriers avaient déjà pratiqué une large ouverture, après avoir complètement *relevé* le premier. Nous avons pu voir, à la vacillante clarté de notre lampe, la chambre de taille où sont amoncelés les cadavres des mineurs frappés par le grisou.

Le spectacle est horrible et les émanations putrides de ces corps tuméfiés, aux lèvres gonflées d'une horrible écume, en pleine décomposition enfin, feraient reculer les plus intrépides.

Tout d'abord, c'est une benne à moitié renversée

sur le côté; sur cette benne, un cadavre noirci, tordu, grimaçant : c'est celui de Touilleux, ce mineur que son fils a tenté d'arracher à la mort en le chargeant sur une benne, pour le rouler ensuite jusqu'au puits, et le remonter au jour. Un éboulement s'est produit derrière ce filial sauveteur; le jeune Touilleux a été frappé à son tour par le grisou; son cadavre est là près de la benne renversée.

Plus loin, dans la demi-clarté produite par nos lampes, on distingue des choses informes ayant des attitudes bizarres; on dirait des troncs d'arbres noircis auxquels sont restées quelques maîtresses branches: ce sont des cadavres dont les jambes sont écartées et les bras levés vers le ciel. Derrière la muraille qui forme dans le fond un troisième éboulement, sont les galeries du puits Verpilleux : là cent cinquante cadavres sont entassés...

Dimanche, tous ces éboulements ont été complètement relevés, et l'on s'est immédiatement occupé d'enlever les corps. A cet effet, la compagnie a fait fabriquer de grandes caisses en bois blanc qui ont été descendues dans la mine.

Le vendredi, à quatre heures, les bières sont amenées dans la cour de l'hôpital et déposées sur des brancards confectionnés à la hâte; chacune d'elles est voilée d'un drap noir auquel est épinglée une petite étiquette portant le nom de la victime. Les familles ne tardent pas à venir se grouper chacune autour de son mort; les camarades du défunt déposent sur le cercueil de superbes couronnes en feuillages. La cour de l'hôpital est trop étroite pour contenir la foule des parents et des amis, foule silencieuse et recueillie s'il en fut. Les hommes regardent fixement la terre, pensant sans doute à ceux qui sont encore là-bas, dans la mine; les femmes et les enfants sanglotent.

Après une touchante allocution du ministre des Travaux publics, Mgr Foulon, mitre en tête et crosse en main, procède à la levée des corps. Le cortège se met alors en marche dans l'ordre suivant : la musique du 36e de ligne, qui joue une marche funèbre, les pompiers de Saint-Étienne, le syndicat des mineurs, précédé de son drapeau voilé de noir; puis les seize cercueils que les camarades des victimes portent sur leurs épaules. Viennent ensuite : le commandant Cordier, représentant le président de la République; MM. Constans, Yves Guyot, Gastié, préfet de la Loire; Girodet, maire de Saint-Etienne; les députés et les sénateurs de la Loire, les généraux Genetat et Carry, les officiers des régiments casernés à Saint-Etienne; puis la foule, qu'on peut évaluer à 30,000 personnes.

Pour se rendre à l'église du Soleil, le cortège traverse le jardin de l'hôpital. Les seize cercueils entourés de cierges sont alignés deux à deux dans la nef du temple, tendu de haut en bas de draperies noires.

Au cours de la cérémonie religieuse, Mgr Foulon monte en chaire pour remercier le président de la République de la part qu'il a prise au deuil de la vieille cité stéphanoise et adresse des paroles de consolation et d'encouragement aux familles éprouvées par la catastrophe.

C'est au pied même du mur qui sépare le cimetière des constructions du puits Saint-Louis, à dix pas de la mine, qu'a été creusée la longue tranchée destinée à recevoir les restes des infortunés mineurs. De la nécropole, on domine toute la vallée du Méons, toute hérissée de hautes cheminées de briques : en face, celle du puits Saint-Louis; à gauche celle de Verpilleux; à droite, celle du Bardo; au fond se dressent celles des puits Mars, des Flaches, etc.

Un grand nombre de curieux sont juchés sur la crête du mur du cimetière, dans lequel le cortège vient de faire son entrée. Les cercueils sont déposés sur le sol, au rond-point, dont le centre est occupé par la grande croix de la métropole. Malgré l'escadron de dragons et des troupes d'infanterie qui en gardent la porte, le cimetière est bientôt envahi par la foule.

La cérémonie officielle est courte; les autorités stéphanoises se groupent autour des ministres, et M. Girodet, maire de Saint-Etienne, adresse, en un langage élevé, un dernier adieu aux infortunées victimes du travail et du devoir qui, par une ironie cruelle, vont dormir leur éternel sommeil à deux pas de la mine qui les a tués.

C'est la victime enterrée à côté de son meurtrier.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

M. HERBERT SPENCER

La *Science Illustrée* n'est pas une revue de polémique. Elle a pour objet de tenir ses lecteurs au courant du progrès scientifique, d'enregistrer les inventions et les découvertes, en un mot de vulgariser, sous l'éminente direction de M. Louis Figuier, les notions qu'il est impossible de ne pas connaître. Elle n'a d'autre drapeau que celui de l'impartialité la plus absolue, exposant aujourd'hui la théorie polygéniste, demain la théorie monogéniste, sans prétendre exercer une influence quelconque sur l'esprit de ceux qui s'intéressent à sa publication. C'est dans cet esprit que nous avons récemment retracé la vie de Darwin, c'est également dans cet esprit que nous exposerons aujourd'hui très sommairement l'œuvre de M. Herbert Spencer.

I

Le célèbre penseur anglais est né en 1820, à Derby. Il fut élevé par son père, professeur dans cette ville, et par son oncle, le révérend Thomas Spencer, clergyman anglican très dévoué aux œuvres philanthropiques. A l'âge de dix-sept ans, il commença à exercer la profession d'ingénieur civil, qu'il abandonna au bout de huit ans. Dans cette première période de sa vie, il collabora au *Journal des Ingénieurs civils et des Architectes*, et publia dans le *Nonconformist* une série de lettres sur la *Sphère propre du gouvernement* (1842). De 1848 à 1853, il entra comme « sub-editor » à la rédaction de l'*Economist*, et publia son premier ouvrage important de sociologie, l'*Équilibre social* (1851), qui devait être suivi de ces traités magistraux, formant un système

complet de cosmologie, de biologie, de psychologie, de morale et de sociologie (1).

La clef de voûte de tout le système se trouve dans *les Premiers principes* (2). Quel est l'objet de la science ou, si l'on veut, sa fonction? — C'est de « systématiser la connaissance », c'est-à-dire de grouper toutes les séries de faits connus ou à connaître d'après des principes communs, et de les rattacher à un principe général, à une formule où soit condensée l'immense variété des changements qui se révèlent à la conscience. Après la merveilleuse généralisation de Newton, qui explique les mouvements des grands corps célestes par les lois de la gravitation, il a été possible d'instituer une théorie scientifique de la genèse du système solaire, et de l'étendre, depuis Herschel, à celle des autres astres, en l'entourant de tant de garanties que les découvertes que l'on a pu faire depuis, tant en astronomie qu'en physique, n'ont fait que la confirmer. On ne peut donc se refuser à croire que, à partir du moment où la matière cosmique a commencé à se concentrer, les choses se sont passées comme dans sa théorie.

Toutefois, deux points restent inexpliqués: l'existence de la matière cosmique et la cause de la concentration.

Des travaux qui comptent parmi les plus beaux de la science contemporaine ont répandu l'idée que les forces mécaniques, électriques, magnétiques, la chaleur, la lumière, les actions chimiques, les actions vitales, sont pour nous autant de manifestations d'une même force, qui se convertit quantitativement de l'une dans l'autre; mais nous ne savons rien de la force unique, et les phénomènes ne cessent de nous apparaître entièrement distincts. Nous ne sommes donc pas plus avancés que lorsque nous expliquons une loi de la nature par une autre: le mystère subsiste tout entier, puisque cette manière de procéder ne nous donne pas la règle universelle dont tous les principes connus seraient des cas particuliers.

Mais la science peut viser à établir une coordination des rapports que l'expérience révèle parmi les phénomènes de tout ordre, à nous donner une synthèse rationnelle des phénomènes dans les limites de l'expérience, et cette œuvre de synthèse, M. Herbert Spencer l'a tentée.

M. Herbert Spencer, qui procède de Stuart Mill et de Darwin, occupe une place à part dans l'école positiviste. Selon lui, pour qu'une proposition quelconque d'une série soit indubitable, il faut qu'elle soit ramenée à une autre série déjà prouvée et celle-ci à d'autres. Mais le système entier s'écroule si cette chaîne n'a pas de fin, si elle ne se rattache à quelque principe inconnaissable et tacitement reconnu. De toute nécessité, l'explication doit nous mettre en face de l'inexplicable; nous devons donc admettre une donnée qui ne peut être expliquée, ou en d'autres termes une donnée *a priori*, fournie par l'analyse et indiquée par la conscience, qui est la pierre de touche de la vérité. De là, la théorie célèbre de l'inconnaissable et du connaissable, qui est proprement l'objet des *Premiers principes*.

(1) Les œuvres de M. Herbert Spencer ont été publiées en France à la librairie Félix Alcan. Nous indiquerons au fur et à mesure les titres exacts et les noms des traducteurs.

(2) *Les Premiers principes*, trad. par M. E. Cazelles et précédés d'une très savante introduction du traducteur (1 vol. in-8°, 5e édit.).

II

Après avoir expliqué les bases de son système, M. Spencer en établit la vérité en les appliquant aux divers phénomènes dont le monde est le théâtre. Il distingue trois genres d'évolutions dont les caractères sont profondément tranchés. L'évolution *inorganique* (qu'il laisse de côté comme moins nécessaire) embrasse l'astrogénie et la géogénie. L'évolution *organique* embrasse les phénomènes physiques que nous présentent les agrégats vivants de toute classe (biologie) et les phénomènes psychiques que manifestent les agrégats organiques les plus développés (psychologie).

Enfin, l'évolution *superorganique* résulte de l'action que les corps organisés, vivant en agrégats, exercent les uns sur les autres ou sur les corps inorganisés (sociologie).

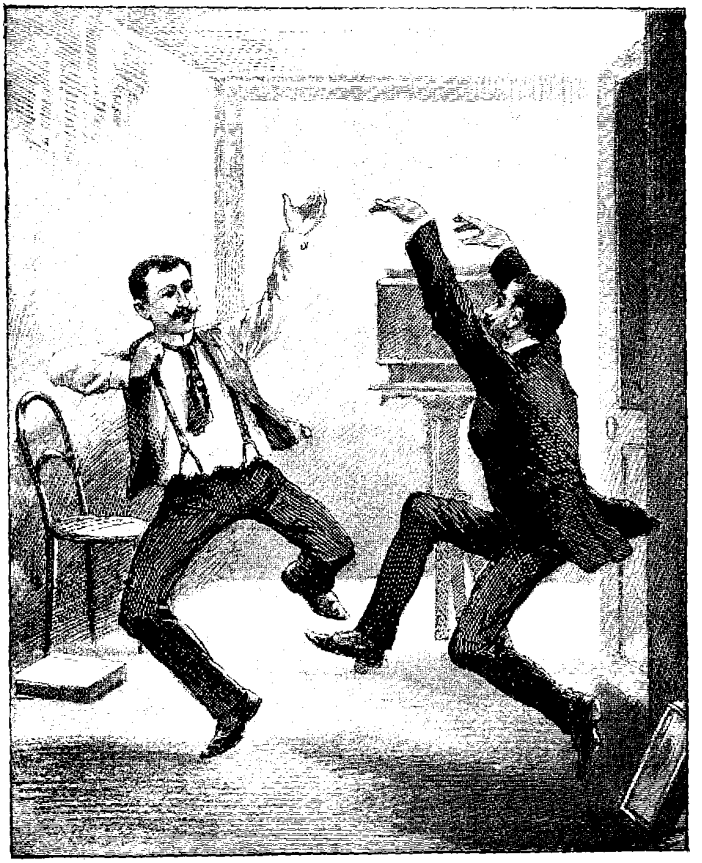
Dans les *Principes de Biologie* (1), M. Herbert Spencer expose les données générales de physique et de chimie qui doivent servir de point de départ à la biologie, les généralisations principales de l'histoire naturelle, de la physiologie et de l'anatomie comparée, la théorie connue sous le nom « d'hypothèse du développement », les relations entre les formes organiques et l'ensemble des forces auxquelles elles sont soumises, la différenciation progressive des fonctions, enfin, les généralisations relatives à la reproduction des diverses classes de plantes et d'animaux. Il est superflu de montrer l'importance capitale de ces questions. D'après le grand philosophe, ce qui distingue les êtres vivants des corps bruts, c'est que « les changements qui constituent leur histoire sont hétérogènes, qu'ils forment plusieurs séries simultanées corrélatives, unies par un lien de dépendance réciproque qui produit un enchevêtrement très compliqué, un phénomène d'une série ayant des antécédents et des conséquents dans d'autres séries simultanées... La vie est la correspondance entre les actions internes et externes; il faut, pour qu'un organisme vive, qu'il soit susceptible de petits changements sous l'influence de forces externes faibles (comme dans la sensation), et il faut qu'il soit capable de mettre en jeu de grands changements en opposition à de grandes forces externes (comme dans l'action musculaire). D'un autre côté, il doit emmagasiner une certaine quantité de force à l'état latent pour pouvoir la faire agir subitement, automatiquement, avec spontanéité, ou plutôt sous l'influence de très petites excitations extérieures. » S'occupant en-

(1) *Principes de Biologie*, trad. par M. E. Cazelles (2 vol. in-8°).

suite de l'origine de la vie, M. Spencer admet que la matière organique a été formée par l'évolution lente de la matière cosmique.

En psychologie (1), il considère les idées comme des perceptions accumulées, et les idées innées comme des perceptions héréditaires. Contrairement à Hamilton, il ne rejette pas la conception de l'absolu, qui, on l'a vu plus haut, est, dans le système de M. Spencer, une donnée nécessaire de la conscience. En morale, il croit que le bien et l'utile sont identiques, et que la moralité individuelle n'est autre chose que l'appropriation de l'individu au milieu social.

(à suivre.)



LE SPIRITE MALGRÉ LUI.

Nous exécutons dans le laboratoire une gigue désordonnée (p. 158, col. 1).

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

SUITE (2)

VII

LA LIQUEUR VERTE

Nous sommes revenus à Paris, fatigués, mais pleins d'espoir.

Le lendemain de notre arrivée, nous nous enfermions dans mon laboratoire, M. Varlet et moi, et nous commencions aussitôt des expériences sur la liqueur verte.

Ayant tendu une toile blanche sur un cadre de bois, je dessinai un portrait quelconque en étendant la liqueur au moyen d'un pinceau sur la toile. En ce desséchant, la teinte verdâtre disparaissait complètement, de sorte que la toile apparut absolument blanche après dessication complète de la liqueur.

— Ménagez la liqueur, ne cessait de répéter M. Varlet, pendant cette opération. Nous en avons

(1) *Principes de Psychologie*, trad. par MM. Ribot et Espinas (2 vol. in-8°).

(2) Voir les n°s 81 à 87.

complet de cosmologie, de biologie, de psychologie, de morale et de sociologie (1).

La clef de voûte de tout le système se trouve dans *les Premiers principes* (2). Quel est l'objet de la science ou, si l'on veut, sa fonction? — C'est de « systématiser la connaissance », c'est-à-dire de grouper toutes les séries de faits connus ou à connaître d'après des principes communs, et de les rattacher à un principe général, à une formule où soit condensée l'immense variété des changements qui se révèlent à la conscience. Après la merveilleuse généralisation de Newton, qui explique les mouvements des grands corps célestes par les lois de la gravitation, il a été possible d'instituer une théorie scientifique de la genèse du système solaire, et de l'étendre, depuis Herschel, à celle des autres astres, en l'entourant de tant de garanties que les découvertes que l'on a pu faire depuis, tant en astronomie qu'en physique, n'ont fait que la confirmer. On ne peut donc se refuser à croire que, à partir du moment où la matière cosmique a commencé à se concentrer, les choses se sont passées comme dans sa théorie.

Toutefois, deux points restent inexpliqués: l'existence de la matière cosmique et la cause de la concentration.

Des travaux qui comptent parmi les plus beaux de la science contemporaine ont répandu l'idée que les forces mécaniques, électriques, magnétiques, la chaleur, la lumière, les actions chimiques, les actions vitales, sont pour nous autant de manifestations d'une même force, qui se convertit quantitativement de l'une dans l'autre; mais nous ne savons rien de la force unique, et les phénomènes ne cessent de nous apparaître entièrement distincts. Nous ne sommes donc pas plus avancés que lorsque nous expliquons une loi de la nature par une autre: le mystère subsiste tout entier, puisque cette manière de procéder ne nous donne pas la règle universelle dont tous les principes connus seraient des cas particuliers.

Mais la science peut viser à établir une coordination des rapports que l'expérience révèle parmi les phénomènes de tout ordre, à nous donner une synthèse rationnelle des phénomènes dans les limites de l'expérience, et cette œuvre de synthèse, M. Herbert Spencer l'a tentée.

M. Herbert Spencer, qui procède de Stuart Mill et de Darwin, occupe une place à part dans l'école positiviste. Selon lui, pour qu'une proposition quelconque d'une série soit indubitable, il faut qu'elle soit ramenée à une autre série déjà prouvée et celle-ci à d'autres. Mais le système entier s'écroule si cette chaîne n'a pas de fin, si elle ne se rattache à quelque principe inconnaissable et tacitement reconnu. De toute nécessité, l'explication doit nous mettre en face de l'inexplicable; nous devons donc admettre une donnée qui ne peut être expliquée, ou en d'autres termes une donnée *a priori*, fournie par l'analyse et indiquée par la conscience, qui est la pierre de touche de la vérité. De là, la théorie célèbre de l'inconnaissable et du connaissable, qui est proprement l'objet des *Premiers principes*.

(1) Les œuvres de M. Herbert Spencer ont été publiées en France à la librairie Félix Alcan. Nous indiquerons au fur et à mesure les titres exacts et les noms des traducteurs.

(2) *Les Premiers principes*, trad. par M. E. Cazelles et précédés d'une très savante introduction du traducteur (1 vol. in-8°, 5e édit.).

II

Après avoir expliqué les bases de son système, M. Spencer en établit la vérité en les appliquant aux divers phénomènes dont le monde est le théâtre. Il distingue trois genres d'évolutions dont les caractères sont profondément tranchés. L'évolution *inorganique* (qu'il laisse de côté comme moins nécessaire) embrasse l'astrogénie et la géogénie. L'évolution *organique* embrasse les phénomènes physiques que nous présentent les agrégats vivants de toute classe (biologie) et les phénomènes psychiques que manifestent les agrégats organiques les plus développés (psychologie).

Enfin, l'évolution *superorganique* résulte de l'action que les corps organisés, vivant en agrégats, exercent les uns sur les autres ou sur les corps inorganisés (sociologie).

Dans les *Principes de Biologie* (1), M. Herbert Spencer expose les données générales de physique et de chimie qui doivent servir de point de départ à la biologie, les généralisations principales de l'histoire naturelle, de la physiologie et de l'anatomie comparée, la théorie connue sous le nom « d'hypothèse du développement », les relations entre les formes organiques et l'ensemble des forces auxquelles elles sont soumises, la différenciation progressive des fonctions, enfin, les généralisations relatives à la reproduction des diverses classes de plantes et d'animaux. Il est superflu de montrer l'importance capitale de ces questions. D'après le grand philosophe, ce qui distingue les êtres vivants des corps bruts, c'est que « les changements qui constituent leur histoire sont hétérogènes, qu'ils forment plusieurs séries simultanées corrélatives, unies par un lien de dépendance réciproque qui produit un enchevêtrement très compliqué, un phénomène d'une série ayant des antécédents et des conséquents dans d'autres séries simultanées... La vie est la correspondance entre les actions internes et externes; il faut, pour qu'un organisme vive, qu'il soit susceptible de petits changements sous l'influence de forces externes faibles (comme dans la sensation), et il faut qu'il soit capable de mettre en jeu de grands changements en opposition à de grandes forces externes (comme dans l'action musculaire). D'un autre côté, il doit emmagasiner une certaine quantité de force à l'état latent pour pouvoir la faire agir subitement, automatiquement, avec spontanéité, ou plutôt sous l'influence de très petites excitations extérieures. » S'occupant en-

(1) *Principes de Biologie*, trad. par M. E. Cazelles (2 vol. in-8°).

rend incertaine la connaissance du volume exact de l'air qui a fourni les poussières.

Quelques-unes des plus curieuses préparations microscopiques ont été photographiées par M Moriza, astronome à l'observatoire de Rio ; elles ont été obtenues sous des grossissements de 150, 500 et 1,000 diamètres. Ces recherches demandent à être poursuivies ; aussi le gouvernement brésilien a-t-il autorisé M. Cruls à organiser un laboratoire spécialement destiné à ce genre d'étude. Nous en aurons bientôt des nouvelles.

— *Sur l'œuf de la sardine.* La sardine *de rogue*, ainsi que M. G. Pouchet l'a montré, est une sardine jeune, qui n'a pas atteint toute sa croissance et n'a pas encore pondu. La sardine *de dérive* est seule adulte et seule peut présenter des œufs à maturité. Ces œufs sont transparents, plus denses que l'eau de mer et tombent rapidement au fond.

On ne saurait actuellement donner aucune explication satisfaisante des écarts observés sur les œufs, pas plus que des variations du régime de la sardine dans nos eaux territoriales. Les seules présomptions qui se dégagent jusqu'ici des faits observés sont que la ponte de la sardine océanique n'est pas soumise à l'influence du cycle solaire et que celle-ci, aussi bien que la plus grande partie de l'existence de l'espèce, se passe dans des eaux de température à peu près constante, c'est-à-dire dans des régions absolument en dehors de l'action de l'homme. Ces présomptions acquièrent encore une nouvelle force par ce fait que, jusqu'à ce jour, la plus petite sardine pêchée sur la côte océanique, mesure 0m, 098 et pèse 7 grammes ; son âge devait être de six mois.

— *Distinction des huiles.* Dans ses recherches sur les caractères des huiles, M. Raoul Brullé a été amené à employer comme réactif le nitrate d'argent. Les résultats obtenus présentent des différences remarquables, suivant qu'on traite les huiles d'olive ou les huiles de graines.

En traitant 10 centimètres cubes d'une huile par un demi-centimètre cube d'acide azotique fumant, dans une capsule en porcelaine, en chauffant et en agitant vivement le mélange jusqu'à production de mousse, on obtient des colorations diverses selon les huiles employées. En continuant le traitement avec l'addition de 5 centimètres cubes d'une solution de nitrate d'argent à 25 pour 1000, dans de l'alcool à 90°, vers 115° l'azotate d'argent se décompose brusquement et laisse déposer le métal. On continue à chauffer de façon à faire disparaître les premiers reflets et l'on observe, d'une part, sur les parois de la capsule, la coloration de la mince couche huileuse qui l'imprègne en inclinant un peu le vase, de l'autre, les reflets métalliques chatoyant sur la surface du liquide. En saponifiant les huiles et les traitant par la même méthode, les colorations obtenues sont toutes différentes, ainsi que l'indique un tableau dans lequel on a adopté, pour la désignation des couleurs, celles employées dans l'aquarelle ; voici les colorations obtenues :

A l'*état naturel*, une couche d'huile d'olive est vert olive avec reflet vert ; *saponifiée*, la couche huileuse est orangé de Mars avec reflet vert de Chypre.

Dans les mêmes conditions, les autres huiles donnent :

Coton, couche verte, reflet cendre verte ; saponifiée, couche terre de Sienne, reflet violet de cobalt.
Sésame, couche vert de chrome, reflet bleu de Sèvres clair ; saponifiée, couche jaune d'or, reflet violet de cobalt.
Arachide, couche jaune verdâtre, reflet vert émeraude ; saponifiée, couche laque de Perse, reflet violet clair.
Œillette, couche vert olive, reflet vert bleu ; saponifiée, couche ocre d'or, reflet bleu.
Caméline, couche laque de Perse, reflet bleu clair ; saponifiée, couche chrome foncé, reflet bleu.
Lin, couche sang-dragon, reflet vert émeraude ; saponifiée, couche noire, reflet vert.
Colza, couche laque de Perse, reflet vert de Chypre ; saponifiée, couche carmin brûlé, reflet bleu outremer.

En rapportant la teinte d'un mélange d'huiles, traité ainsi qu'il a été dit, à celles de ce tableau, un chimiste un peu exercé arrivera facilement à déceler la présence d'une huile de graines dans de l'huile d'olive, à en déterminer la proportion à moins de 5 pour 100, à en définir l'espèce.

— *Le mouvement brownien.* Les très petites particules, en suspension dans l'eau, sont animés d'un mouvement appelé brownien ; c'est une trépidation constante. M. Gouy a observé ce phénomène dans des conditions très variées. C'est un phénomène d'autant plus sensible que la viscosité du liquide est plus petite. Le point le plus important est la régularité de l'effet.

Le mouvement brownien, seul, nous rend visible un état constant d'agitation interne des corps, en l'absence de toute cause extérieure. Les vitesses seraient un millionième de celles qu'on admet dans les mouvements moléculaires.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Catastrophe aérienne. — M. Higgins, aéronaute, a fait le 16 juillet une ascension à Manchester, accompagné d'un aide nommé Lennox ; le ballon a crevé ; M. Higgens a pu descendre en parachute, mais Lennox est tombé et est mort sur le coup.

La prophylaxie de la rage en Angleterre. — Le 1er juillet a eu lieu, à Mansion House, sous la présidence du lord-maire de Londres, un meeting, dans le but de discuter les mesures à prendre contre l'accroissement des cas d'hydrophobie en Angleterre.

Le président a lu une lettre du prince de Galles, dans laquelle le prince lui fait l'éloge des travaux auxquels se livre M. Pasteur pour la cause de l'humanité et exprime sa confiance dans leur succès. Plus de 200 sujets britanniques, pour la plupart des gens pauvres, ont été soignés gratuitement et guéris à l'Institut de la rue d'Ulm ; le prince est, en conséquence, d'avis qu'il n'est que juste que l'Angleterre coopère à cette œuvre humanitaire avec la France. Il espère qu'une somme d'argent importante sera souscrite pour l'Institut.

Le prince approuve l'idée de mettre de côté une partie des fonds recueillis et de la consacrer à l'entretien des

Anglais sans ressources qu'on envoie à Paris se faire traiter.

Lecture a également été donnée d'autres lettres de M. Waddington et de membres du corps médical de Londres. M. James Paget, l'éminent chirurgien, le professeur Roscoe et sir Joseph Lister, l'illustre inventeur de la méthode de pansement antiseptique, se sont prononcés en faveur de la méthode Pasteur. Des résolutions conformes aux désirs contenus dans la lettre du prince de Galles ont été adoptées.

Un chalumeau électrique. — On sait depuis longtemps que l'arc électrique qui jaillit entre deux charbons mis en communication avec les pôles d'une pile peut être dévié de sa direction primitive; il suffit pour cela d'approcher un aimant.

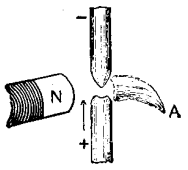


Fig. 1.

Le professeur Sheldon, par application de cette expérience, a inventé une espèce de chalumeau électrique capable de fondre les métaux. Le pôle nord d'un électro-aimant est maintenu dans le voisinage de l'arc électrique, qui se trouve ainsi dévié. L'arc prend une direction perpendiculaire à sa direction primitive et se termine par une pointe A qui, appliquée sur un métal quelconque, le fond immédiatement.


Fig. 2.

Signalons aussi le chalumeau portatif représenté dans la figure 2.

C'est un tube en cuivre, long de 0m,25 environ, muni, à l'une de ses extrémités, d'un robinet, pour régler l'arrivée de l'air. La flamme, fournie par de la benzoline, peut atteindre une longueur de 0m,20. L'appareil peut être placé dans toutes les positions et rend de très grands services aux ouvriers.

Exploration du fleuve Omô. — Un de nos compatriotes, Jules Borelli, vient de consacrer quatre ans à l'exploration de cette partie jusqu'ici inconnue de l'Afrique qui s'étend entre le 5e et le 10e degré de latitude Nord et le 31e et le 37e degré de longitude Est. Ce voyage, entrepris dans un but exclusivement scientifique, s'est heureusement terminé malgré les dangers qu'il présentait au milieu de peuplades souvent barbares, toujours méfiantes, qui n'avaient jamais vu un homme blanc.

M. Jules Borelli a su établir d'une façon complète la topographie de cette vaste contrée et relever spécialement le cours du mystérieux fleuve Omô. C'est une révolution complète pour la géographie de cette partie de l'Afrique. Il rapporte des collections précieuses au point de vue de l'ethnographie et les documents nécessaires pour fixer trois langues absolument nouvelles. Les collections seront installées au musée du Trocadéro.

La partie pittoresque et anecdotique de ce long voyage est naturellement considérable.

La ménagerie du Muséum. — La ménagerie du Muséum d'histoire naturelle vient de recevoir, par les soins de M. Henri Brown, un envoi important de reptiles et de batraciens recueillis à Champaney's Island (près Darien, Géorgie).

Cette collection ne comprend pas moins de soixante-dix-neuf exemplaires; la moitié à peu près sont des serpents. Les animaux les plus intéressants toutefois sont des batraciens appartenant aux genres sirène et amphiuma. Ces curieux amphibies, que l'on n'avait pas vus depuis longtemps vivants en Europe, ont la forme et atteignent le volume d'anguilles de moyenne taille. C'est dans l'épaisse couche de limon vaseux déposée au fond d'eaux plus ou moins stagnantes que se tiennent ces animaux. Ils s'y enfoncent et, en quelque sorte, y nagent avec une telle agilité qu'on ne peut les capturer ni avec le filet, ni avec les dragues ordinaires. M. H. Brown, pour se les procurer, avait fait mettre à sec un ancien canal d'irrigation des rizières et, entrant dans la boue jusqu'à mi-corps, a dû les prendre à la main lui-même, car les nègres considèrent bien à tort ces batraciens comme venimeux.

Dans un pays où règnent des fièvres pernicieuses très graves, qui obligent les planteurs à habiter à une certaine distance de leurs cultures, une semblable expédition n'était pas sans danger et le courageux voyageur fut, en effet, pris la nuit suivante d'un accès de fièvre qui, fort heureusement n'eut pas de suite.

Il parvint dans cette pénible pêche à capturer dix-sept sirènes, mais ce n'est pas sans grand embarras qu'ont été amenées celles qui vivent actuellement à la ménagerie du Muséum. Pour conserver ces précieux animaux, ils avaient été installés dans un tonneau; celui-ci fut renversé par une inondation et la plupart s'échappèrent; deux périrent encore dans le trajet de New-York en France. Le généreux présent que M. Henry Brown a fait à notre collection nationale doit être considéré à tous les titres comme d'une importance exceptionnelle.

Correspondance.

M. Rod, *à Vevey*. — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

Un élève du lycée de *Dijon*. — Demandez le programme chez Delalain, 56, rue des Écoles.

G. F., *à Nantes*. — 1° et 2° Écrivez à Baudry, 15, rue des Saints-Pères. 3° Écrivez à l'éditeur.

M. F. D., *à B.* — Écrivez à Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.

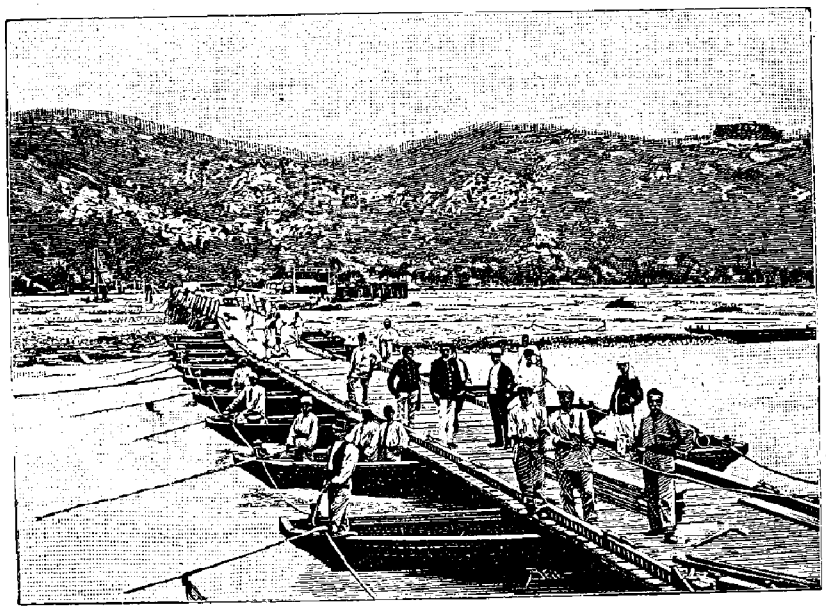
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

GÉNIE MILITAIRE

LE NOUVEAU PONT DU VAR

Tous ceux que préoccupe la situation défensive de notre frontière du sud-est savent dans quel désastreux isolement Nice eût pu se trouver tout à coup, avec l'unique voie qui la relie à Toulon et qui est exposée aux coups du premier croiseur ennemi, et surtout l'unique pont qui traverse le Var à son embouchure. Les deux voies stratégiques qui partent, l'une de Digne et l'autre de Draguignan, et dont on peut suivre le tracé sur la carte ci-contre, parent au premier de ces dangers; mais il importait d'écarter au plus vite le second, et cette nécessité a donné lieu à un travail d'art doublé d'une opération militaire qui font le plus grand honneur à tous ceux qui y ont contribué. L'initiative en appartient à M. le général Haillot, chef de notre état-major général, qui a conclu, avec M. Martin, directeur de la Compagnie des chemins de fer du Sud, une convention par laquelle cette dernière s'engageait à construire sur le Var, comme pont de service de la ligne de Grasse à Nice, un pont mobilisable en acier du système Henry, et à rétrocéder au département de la guerre les travées métalli-



LE PONT DU VAR. — Les travaux sur la rive droite.

ques de ce pont après l'achèvement du double viaduc de la ligne.

Toutes les mesures furent immédiatement prises pour assurer, à bref délai, l'exécution de ce programme.

La compagnie fit établir dans le lit du Var les dix-sept palées sur pilotis destinées à supporter les travées démontables.

Comme le pont de service devait avoir la même longueur que le viaduc de la ligne de Grasse à Nice, c'est-à-dire 360 mètres, et s'appuyer définitivement sur la digue de la rive droite, encore en projet, on dut constituer provisoirement une plate-forme en remblais.

D'autre part, le courant principal du Var se trouvant actuellement reporté vers la rive droite où il forme un véritable torrent de 110 mètres de largeur, il aurait fallu, pour obtenir un passage complet, prolonger les travées métalliques jusqu'à cette rive, ce qui eût entraîné un excédent de dépense trop considérable. On se décida donc, par économie et pour faire une expérience utile, à compléter la troisième partie du passage par un pont mixte de bateaux et chevalets.

Nos gravures représentent les différentes phases de cette grande opération militaire.

Afin de donner une éclatante confirmation à cette œuvre hardie, résultat de l'union des ingénieurs civils et militaires, M. le général Japy avait ordonné une manœuvre sur la rive droite du Var devant aboutir au passage du fleuve.

Ce jour-là, à 6 heures 1/2 du matin, M. Félix Martin et ses ingénieurs, le commandant R. Henry et les officiers de la compagnie des sapeurs de chemins de fer se placent sur la route à l'entrée du pont, dont la perspective jalonnée par les drapeaux tricolores s'étend à perte de vue.

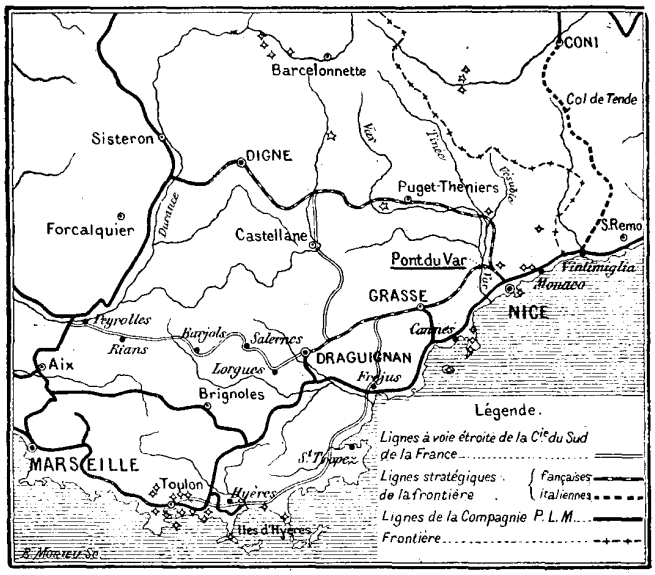
M. le général Haillot arrive ensuite. Il est reçu par M. le général des Garets, commandant la brigade de Nice.

Puis la compagnie du génie, commandée par le capitaine Clergerie, et la compagnie d'infanterie du capitaine Lechâtelier traversent le pont pour aller se masser de l'autre côté sur le chemin de Carros. Ensuite,

le général Haillot, accompagné de M. Martin, de son état-major, etc., traverse lentement le pont, examinant attentivement les détails de cette construction aussi élégante que vigoureuse. Il gagne ainsi le pont de chevalets et, de là, l'entrée du chemin de Carros.

Après une allocution animée d'un véritable souffle patriotique, le général et son cortège reviennent de nouveau sur la rive gauche et se placent sur la route pour assister à l'opération du passage du Var par les troupes en manœuvre.

Toutes ces troupes défilent dans un ordre parfait; pas la moindre oscillation sur ce pont, d'une solidité à toute épreuve. L'expérience est décisive : à l'avenir les fleuves les plus larges seront franchis, avec un matériel de siège au besoin, sur ce pont métallique, d'une longueur de 400 mètres et d'une largeur de 3m,70.



LE PONT DU VAR. — Carte de la frontière sud-est de la France.

Les inondations dans le Turkestan. — Les chaleurs succédant aux froids prolongés du printemps passé, qui lui-même succédait à un hiver abondant en neige, ont provoqué une fonte rapide des neiges dans les montagnes et il en est résulté des inondations extraordinaires dans les districts d'Osch, de Namagan et de Margelan, dont les populations sont cruellement éprouvées. D'après les rapports du gouverneur militaire de la province, de nombreux terrains ont été ravagés par les eaux et rendus impropres à la culture pour plusieurs années, tandis que d'autres sont complètement perdus. Les ponts, les bâtisses et les travaux d'irrigation ont beaucoup souffert. Outre l'exemption des impôts en faveur des victimes du désastre il faudra que l'État vienne en aide aux habitants les plus éprouvés et les plus nécessiteux.

PHYSIQUE

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE
A LONDRES ET A PARIS

SUITE ET FIN (1)

II

A Paris, trois compagnies ont installé l'électricité sur les boulevards.

Les Sociétés qui se partagent le parcours à éclairer sont : la Société Popp et Cie, la Compagnie Continentale Edison et la Société anonyme pour la transmission de la force par l'électricité.

La Société Popp et Cie est chargée de la section comprise entre la place de la Concorde et l'Opéra. Elle possède à Saint-Fargeau une grande usine centrale de force motrice (4,500 chevaux) pour l'air comprimé qui est canalisé dans Paris.

Actuellement, elle a un grand nombre de petites stations électromotrices provisoires assurant en général l'éclairage des théâtres et des particuliers : 1° place de la Madeleine; 2° rue Meyerbeer; 3° aux Montagnes russes; 4° boulevard des Capucines, n° 5; 5° à l'Eden; 6° aux Variétés; 7° à la Bourse du commerce; 8° au Château-d'Eau; 9° à Bataclan; 10° aux magasins du Travailleur.

Trois grandes usines sont prévues pour les remplacer : une première, rue Boissy-d'Anglas, près de

(1) Voir le n° 88.

la Madeleine, devra être prête dans deux mois ; une autre est projetée près de la Bourse du commerce ; une dernière, de 2,000 chevaux, dans la rue Royale, qui sera plus spécialement destinée à l'éclairage des lampes à arc. Chacune pourra alimenter 20,000 lampes. Elles seront reliées entre elles, et le courant passera à travers des batteries d'accumulateurs destinés à empêcher les variations et les extinctions en cas d'accident.

Les récepteurs à air comprimé ont, en général, une force de 50 chevaux, quelquefois 100. Un récepteur actionne une dynamo Thomson, qui alimente 20 à 30 lampes à arc Thomson-Houston par des courants continus ondulatoires à haute tension avec des dynamos Gramme comme excitateurs (30 ampères, 2,500 volts environ).

Cette société emploie des accumulateurs Faure-Sellon-Volckmar. La canalisation est faite dans des tuyaux en fonte de 0m,200, avec joints de caoutchouc, placés en tranchée à la profondeur nécessaire.

Les câbles, d'assez faible diamètre, sont constitués par des fils de cuivre enveloppés d'une toile caoutchoutée, d'une couche de gutta, et renfermés dans des tuyaux de plomb. Ils sont librement déposés dans les



Le pont du Var. — Pendant le défilé.
Gal des Garets. Gal Haillot. M. Martin. Ct Henry.

conduites, sans supports, et peuvent être retirés par traction.

La section du câble est calculée par 10 ampères, et il est isolé à 2,500 volts. Des regards, placés tous les 50 mètres environ, ont permis l'introduction des câbles dans les conduites.

Un commutateur dans chaque regard donne la faculté d'arrêter le courant qui alimente un candélabre correspondant.

La forme des lampes Thomson-Houston est élégante : elles se composent d'une sorte de lyre qui porte un globe sphérique et un réflecteur surmonté par un manchon cylindrique, qui renferme l'appareil régulateur.

Les candélabres, d'un modèle unique adopté par la Ville, ont 6 mètres de hauteur et sont de forme élancée, moulés et bronzés.

Ils sont installés soit sur des refuges arrondis de 4 mètres de longueur sur 1m,70 de largeur, soit sur le bord des trottoirs. Dans la rue Royale, ils ont été disposés en quinconce. Leurs distances varient de 30 à 50 mètres. Depuis le 24 mai, les boulevards sont éclairés à la lumière électrique par la Compagnie Popp, de la place de la Concorde à la place de l'Opéra, au moyen de 44 lampes à arc.

La Société Edison, de laquelle dépend la station du Palais-Royal, possède une autre usine située rue du Faubourg-Montmartre, dite station Drouot.

Cette usine doit desservir les grands boulevards, de la place de l'Opéra à la porte Saint-Denis. Elle alimentait déjà 4,200 lampes à incandescence pour le service privé par une canalisation aérienne, dans laquelle un courant de 1.600 ampères était fourni par deux dynamos Edison commandées par deux moteurs horizontaux Weyher et Richemond de 150 chevaux chacun.

Le 24 mai dernier, elle a éclairé à l'électricité la salle des Folies-Bergère au moyen de 520 lampes à incandescence et de 34 lampes à arc, par une canalisation souterraine qui est le commencement d'un circuit prévu dans le Faubourg-Montmartre. A cet effet, une machine Corliss de 800 chevaux actionne deux dynamos Edison de 800 ampères.

La canalisation des boulevards, en cours d'exécu-

ion, doit comprendre des embranchements sur les principales rues voisines, rue Richelieu, rue Vivienne, rue Taitbout, rue du Helder, faubourg Poissonnière, rue Halévy, rue de la Chaussée-d'Antin, etc.

6,500 ampères à 120 volts seront produits par des dynamos Edison, mues par 1,600 chevaux dont 300 de réserve, machines qu'on est en train d'installer dans la même station centrale du faubourg Montmartre. 10,500 kil. de vapeur seront fournis par quatre chaudières Babcock et Wilcox, et 8,500 par quatre chaudières Belleville.

Les câbles de la Société Edison sont formés par 30 à 40 fils de cuivre siliceux, provenant de la maison Lazare Weiller, qui sont tordus en un ou plusieurs brins. Ils ne portent aucune garniture; ils sont supportés par des isolateurs en porcelaine et serrés sur leurs appuis par des vis de pression.

Les isolateurs verticaux sont scellés dans un carneau en béton et cimenté, de $0^m,50$ sur $0^m,40$, établi à une faible profondeur sous les trottoirs.

Au passage des rues transversales, les câbles descendent dans un puits de $0^m,75$ de diamètre environ, d'une profondeur de plusieurs mètres, garni d'échelons, passent sous les égouts et remontent de l'autre côté de la chaussée dans un puits semblable.

Les fils secondaires sont noyés dans un isolant et dans un tuyau de plomb, lorsqu'ils quittent le carneau collecteur et lorsqu'ils ne reposent plus sur des isolateurs.

Le circuit comprend 38 lampes à arc; la lampe prend 10 ampères. Deux lampes sont disposées sur 100 volts; elles sont du système Pilsen. L'aspect intérieur est celui d'une grande lanterne formée de deux troncs de cône, le cône inférieur en verre dépoli, le cône supérieur en métal.

Les candélabres sont placés sur des refuges, au milieu de la chaussée. Les travaux de canalisation sont à peu près terminés, mais la station centrale n'est pas encore tout à fait prête à fournir le courant.

La Société de la transmission de la force par l'électricité (système Marcel Deprez) a son usine centrale à Saint-Ouen. En outre, elle a créé des stations rue des Filles-Dieu et rue de Bondy.

La station de la rue de Bondy dessert actuellement les théâtres de l'Ambigu, des Folies-Dramatiques, de la Porte-Saint-Martin et de la Renaissance. Pour cet éclairage, elle a deux machines demi-fixes horizontales Weyher et Richemond, de 70 chevaux chacune, mettant en marche quatre dynamos. Bréguet de 250 ampères et 120 volts; plus deux machines Lecouteux, de 70 chevaux chacune, actionnant deux dynamos Thury (Suisse) de 500 ampères et 120 volts.

Pour assurer l'éclairage de la section des grands boulevards, de la porte Saint-Denis à la place de la République, cette société prévoit, dans cette même station, quatre machines de 200 chevaux, qui alimenteront 25 lampes à arc, système « lampe homogène de la Société française ». Elle se sert de câbles analogues à ceux de la société Edison, mais de section plus forte et formés d'un plus grand nombre de brins, 50 à 60 fils.

Les isolateurs sont un peu différents et les carneaux ont des dimensions de $0^m,60$ sur $0^m,50$.

Les travaux de cette société ne sont pas encore complètement terminés.

Ajoutons, comme autre détail sur ce sujet, que les bateaux express de la Seine, qui font le service de l'Exposition, sont depuis plusieurs mois éclairés à l'électricité.

Une machine à vapeur spéciale de 4 à 5 chevaux commande une dynamo Bréguet à courant continu.

L'une et l'autre sont disposées symétriquement sur chaque paroi de la quille.

Le courant produit entretient 17 lampes à incandescence qui donnent l'éclairage à la salle des machines, aux salons intérieurs, aux signaux d'avant et d'arrière.

Enfin, on a beaucoup parlé des récentes installations faites au palais de l'Élysée. L'installation d'éclairage électrique, exécutée dans ce palais par la Compagnie continentale Edison, est la première de Paris où l'on ait employé des transformateurs secondaires. On se rappelle que les années précédentes les grands bals officiels donnés dans ce monument étaient seuls éclairés à l'électricité; encore, fallait-il pour la circonstance faire un montage provisoire, se servir d'accumulateurs, puis remporter le tout pour recommencer la fois suivante. M. Carnot s'est rendu compte des inconvénients que présentait cette manière de procéder, et il a décidé avec beaucoup de raison de faire faire une installation définitive qui puisse servir pour toutes les réceptions.

L'introduction de machines à vapeur dans le palais pouvant avoir de fâcheux résultats et nécessitant d'ailleurs un personnel spécial, on a eu recours aux transformateurs secondaires qui, comme on sait, permettent d'alimenter à distance les lampes électriques. La Compagnie Edison, chargée du travail, a donc installé dans son usine du Palais-Royal une dynamo Zipernowsky à courants alternatifs, avec laquelle elle dessert les transformateurs placés à l'Élysée. La canalisation entre l'usine et le palais se compose de deux câbles en cuivre de $0^m,050$ carrés de section, parfaitement isolés et fixés à la voûte des égoûts. Ces câbles ont été fabriqués à Bezons, dans les ateliers de la Société générale des téléphones, dont le puissant outillage est arrivé à les établir en moins de quinze jours.

Les transformateurs du type Zipernowsky, au nombre de douze, sont montés en dérivation sur ces deux câbles; la tension sur le circuit primaire est de 1,800 volts environ. Chaque transformateur alimente un circuit spécial de distribution sur lequel les lampes à incandescence, de 44 volts chacune, sont reliées suivant le système à trois fils d'Edison.

L'éclairage électrique, qui compte 2,000 lampes à incandescence environ, est installé dans les salles de fêtes et dans les salons du rez-de-chaussée; les lampes sont fixées sur les lustres et sur les appliques. La lumière, d'une fixité remarquable, fait merveilleusement ressortir les richesses des meubles, des tentures et des décorations.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

M. HERBERT SPENCER

SUITE (1)

III

M. Herbert Spencer fut naturellement amené à appliquer à la vie « superorganique » la théorie de l'évolution. Ses *Principes de Sociologie* forment un ouvrage considérable (2). Il y expose d'abord que les phénomènes d'évolution sociale sont déterminés en partie par les actions extérieures auxquelles l'agrégat social est exposé, en partie par la nature de ses unités, et que ces deux séries de facteurs se modifient progressivement à mesure que la société évolue. Il esquisse ensuite les conditions inorganiques et organiques sur les diverses parties de la surface du globe, les effets du froid et de la chaleur, de l'humidité et de la sécheresse, de la conformation extérieure du sol, de sa composition, des minéraux, des flores et des faunes. L'évolution sociale, à ses débuts, dépend entièrement d'un concours de circonstances favorables, et alors même qu'avec le progrès l'évolution sociale devient de plus en plus indépendante des circonstances, celles-ci n'en demeurent pas moins des facteurs importants; partant de cette donnée, M. Herbert Spencer définit l'homme primitif *physique*, l'homme primitif *émotionnel* et l'homme primitif *intellectuel*. La conduite de l'homme primitif se détermine par les sentiments avec lesquels il regarde les hommes qui l'entourent, et par les sentiments avec lesquels il regarde les hommes qui ne sont plus; de ces deux groupes de faits résultent deux groupes extrêmement importants de facteurs sociaux : la crainte des vivants, point de départ du gouvernement politique; la crainte des morts, point de départ du gouvernement religieux.

La sociologie part précisément des unités sociales, des individus, pour aboutir aux phénomènes de leurs actions combinées : développement de la famille, de l'organisation politique, de l'organisation religieuse, de l'organisation du travail, etc. Tout le premier volume des *Principes de Sociologie* est consacré aux données mêmes de la science; le second, aux inductions de la sociologie et aux relations domestiques; le troisième aux institutions cérémonielles et politiques; le quatrième, aux institutions ecclésiastiques.

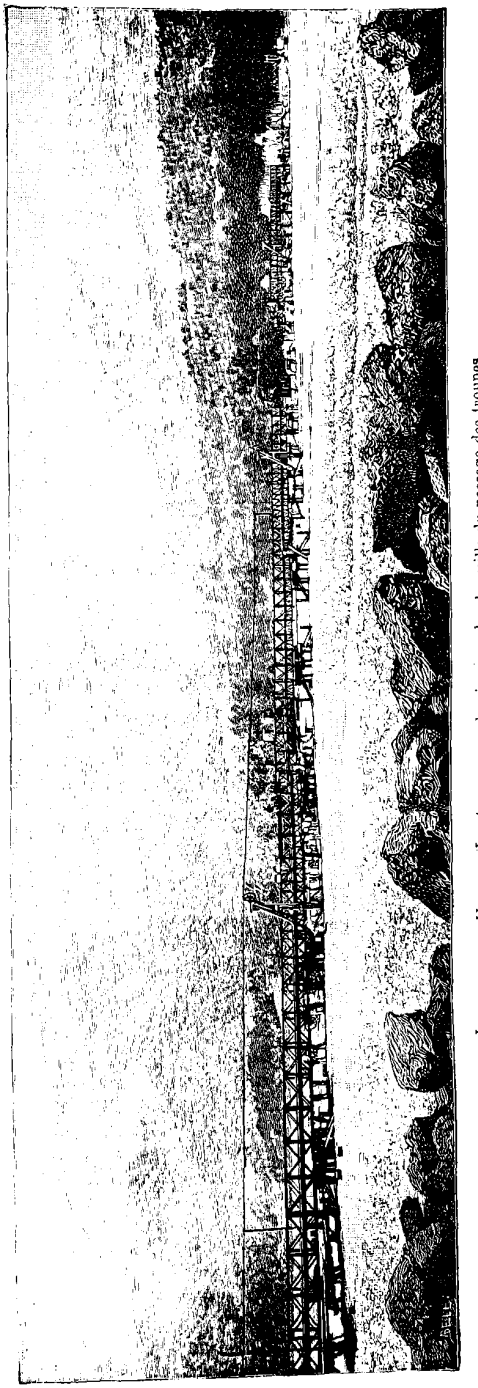
IV

Sous le titre d'*Essais de morale, de science et d'esthétique*, M. Herbert Spencer a publié en outre trois séries d'études, relatives au progrès, à la politique et à diverses questions scientifiques (3). Il montre no-

(1) Voir le n° 88.

(2) Quatre volumes ont été jusqu'à ce jour traduits en français par M. Cazelles. (Librairie Félix Alcan.)

(3) *Essais de morale, de science et d'esthétique*, trad. par A. Burdeau : t. I^er^, *Essais sur le Progrès;* t. II, *Essais de politique;* t. III, *Essais scientifiques* (3 vol. in-8°)



LE PONT DU VAR. — Les travaux sur la rive gauche, la veille du passage des troupes.

ımment que « le passage de l'homogène à l'hété-ɔgène » est la forme générale du progrès, et il ex-lique l'accroissement d'hétérogénéité par ce principe ue toute cause produit plusieurs effets ; pour appuyer a thèse, il cite des espèces fort intéressantes : l'origine u culte des animaux, l'anthropomorphisme, les ma-ıières et la mode, les mœurs commerciales, etc. Les [uestions proprement scientifiques sont les suivantes : ıypothèse du développement, l'évolution selon M. Mar-ineau, l'hypothèse de la nébuleuse, l'électricité, la ɔonstitution du soleil, les sophismes de la géologie, a physiologie transcendante.

Il faudrait citer aussi le traité de l'*Éducation physique, intellectuelle et morale*, la *Classification des sciences*, l'*Introduction à la science sociale*, les *Bases de la morale évolutionniste*, car tout est à citer quand on s'occupe des œuvres de M. Herbert Spencer ; mais de plus grands développements dépasseraient le cadre de cette étude, et nous espérons en avoir assez dit pour donner au lecteur le goût de connaître le système scientifique du grand penseur anglais. P.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Les pots, à mesure qu'ils s'éloignent du bord, ont besoin d'être élevés ; à cet effet on les place sur des pots vides renversés et plus ou moins haut suivant le besoin (fig. 107).

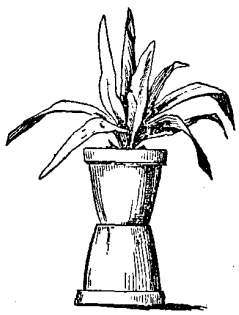


Fig. 107.

Je recommande particulièrement, pour la décoration de ces différentes jardinières, l'emploi du vernis japonais et de la dorure au pinceau, parce que leur application est très facile, parce qu'ils résistent bien à l'eau d'arrosage et parce qu'enfin, avec eux, les petits raccords se font sans peine lorsqu'il survient un accident.

7. En résumé, on fait une jardinière avec n'importe quel récipient décoré dans ce but ; on en fait avec un bocal, avec une assiette, avec un sabot de bois, ou un casque de pompier. Le tout est de tirer adroitement parti des ressources que l'on a.

Lampes. — Pour transformer une lampe commune en une lampe élégante (fig. 108), on commence par faire l'acquisition d'un vase quelconque pouvant loger l'appareil. Puis on découpe, dans une planche mince de chêne, deux cercles A et B, que l'on divise chacun en deux parties égales.

Ces pièces sont taillées de telle façon que le premier cercle A puisse recevoir la lampe dans son vide intérieur et être introduit dans l'ouverture du vase, et que le second cercle B ait le même diamètre intérieur que le premier et s'appuie sur le bord du vase, ainsi que l'indique la figure 109.

Ces deux cercles sont cloués l'un sur l'autre autour du cylindre de la lampe. On aura soin de ne pas faire



Fig. 108. — Lampe montée.

coïncider leurs sections entre elles, mais de les placer à angle droit (fig. 110).

Ce bouchon, car c'en est un en réalité, sera peint

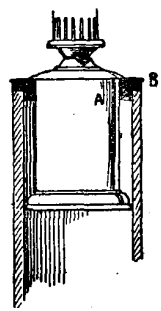


Fig. 109.

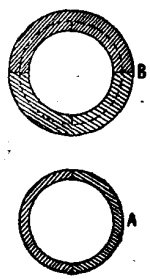


Fig. 110.

en noir au vernis japonais ou doré. Le travail sera parfait si l'on forme chaque cercle de deux parties assemblées à rainure et languette. Pour cela, on ne fait le découpage des demi-cercles qu'après avoir pré-

(1) Voir les nos 75 à 88.

paré les assemblages des planchettes dans lesquelles ils seront découpés.

Lanternes. — Les lanternes ordinaires présentent un inconvénient sérieux : elles sont fragiles.

Pour y remédier, quand un verre vient à se casser, on le remplace avantageusement par une lame de toile métallique en fil de fer galvanisé, comme celle qui sert à fabriquer les garde-manger, et à laquelle on fait subir la préparation suivante.

La feuille, taillée de la dimension du verre à remplacer, est plongée dans une dissolution de colle de poisson ; on la laisse sécher près du feu, puis on la recouvre sur ses deux faces d'une couche de vernis siccatif à l'alcool.

Lanterne magique. — Si l'on veut peindre des verres de lanterne magique, on procède ainsi :

Soit qu'on exécute soi-même le sujet à reproduire sur verre, soit qu'on se borne à calquer un croquis extrait d'un journal illustré, on applique sous la lame de verre le modèle, d'abord esquissé au crayon sur papier. Avec un pinceau très fin et du vernis japonais noir, on suit sur le verre tous les contours du modèle

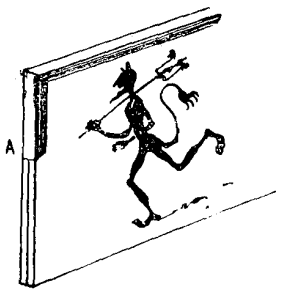


Fig. 111.

et l'on reproduit ainsi le trait du dessin. Puis on peint les parties pleines avec des couleurs à l'huile transparentes, délayées au vernis de Harlem.

Les couleurs qui répondent à cet usage sont les laques carminées, garances, jaunes ou violettes, la gomme-gutte, la terre de Sienne brûlée, le bleu de Prusse, etc.

On recouvre la peinture ainsi faite de vernis gomme laque, ou bien, — ce qui est préférable, — on applique sur le côté peint une seconde feuille de verre semblable à la première. Ces deux feuilles sont liées ensemble par une bande de papier A, collée à cheval, et tout autour, sur les bords du verre double (fig. 111).

Marbre. — La chaux vive gâchée avec du blanc d'œuf forme un excellent mastic pour recoller le marbre.

Un autre ciment se fait avec la solution de silicate de potasse, mais en remplaçant la craie par du marbre pulvérisé, qu'on peut se procurer chez le marchand de couleurs.

Une tache de graisse sur le marbre s'enlève en frottant au moyen d'un tampon de flanelle, trempé dans une bouillie épaisse faite de blanc d'Espagne et de benzine.

Mastics. — J'ai donné précédemment diverses compositions faciles à préparer et propres à restaurer toutes sortes d'objets brisés.

Voici la recette d'une autre composition, appelée *Mastic chinois*, et dont la ténacité est telle qu'on briserait plutôt le vase que de séparer les parties raccommodées.

On fait bouillir un morceau de vitre dans une casserole d'eau pure. Puis on extrait le verre du liquide et on le pile dans un mortier de marbre ; on le passe au tamis fin et on gâche, toujours dans le mortier, la poudre de verre avec du blanc d'œuf.

Meubles. — Les différentes opérations que nécessitent la construction, la décoration, le raccommodage ou l'entretien des meubles sont décrites à chacun des articles spéciaux qui traitent de ces opérations.

Moulures. — L'emploi des moulures de bois est fréquent et sans difficulté pour l'ornementation des objets de menuiserie, qu'on construit soi-même et qui sont destinés à être peints ou dorés.

1. Dans la menuiserie du bâtiment que, par parenthèses, l'amateur n'aura presque jamais l'occasion d'entreprendre, les moulures sont faites à même le bois au moyen de rabots spéciaux, appelés *outils à moulures*. C'est ainsi que s'exécutent les encadrements de portes, les dessus de tables, etc.

2. Pour les différentes constructions dont il est question dans ce livre, il suffira absolument d'utiliser les moulures rapportées de profils variés, soit pour encadrer des panneaux, soit pour orner la face des tablettes, ou pour tout autre usage.

On notera, pour l'application des moulures, que leur côté le plus épais doit toujours être extérieur du cadre.

On peut se procurer chez les menuisiers diverses espèces de moulures de bois naturel en baguettes longues de plusieurs mètres. Rien n'est plus simple que de les tailler et de les appliquer à même le bois.

La boîte d'onglet, les équerres et aussi, souvent, un simple tracé à la règle permettent de raccorder leurs angles. Pour ne pas faire de fausses manœuvres, on agira toujours sagement en traçant, par avance, sur le bois la place exacte que doit occuper la moulure, ainsi que les angles de raccordement.

Indépendamment des moulures de bois blanc, on en trouve dans le commerce qui sont peintes, dorées ou recouvertes de papier velours. Celles-ci servent à maintenir et à orner les tentures d'étoffes et de papier.

Pour les angles des murs, on emploie de la mou-

lure *quart-de-rond* (fig. 112) et pour les parties planes de la moulure *demi-ronde* ou *couvre-joint* (fig. 113).

Les mêmes moulures de bois peint, doré ou verni,



Fig. 112. — Quart de rond.



Fig. 113. — Couvre-joint.

servent à faire de l'encadrement.

Pour clouer les moulures dorées ou vernies on doit, afin d'éviter les éclats, percer les trous avec le drille et un foret. Les pointes employées sont des *clous-épingles* de tapissier de la couleur du bois.

Pour fixer sur une tablette, sur une porte ou sur un côté de coffre, les moulures de bois naturel, on se sert de petits *clous à tête d'homme*, enfoncés au chasse-clou. On bouche les vides laissés par la tête avec du mastic de vitrier qui sert également à raccorder les angles.

Niches. — Construction des niches pour chiens ou chats :

1. J'indique seulement ici un modèle élégant et fort simple à établir.

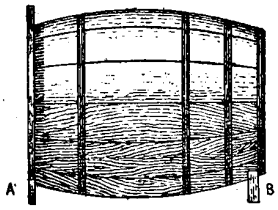


Fig. 114. — Niche à chien.

Il se compose d'un fût plus ou moins grand, suivant la force de l'animal (fig. 114). On le scie au-dessous du deuxième cercle ; puis, sur cette section, on cloue un découpage A, levé dans de la planche de 0m,018, assemblée à rainure et languette (fig. 116).



Fig. 115.

On aura soin de mettre la bonde du fût en dessous. Sous l'autre extrémité, on fixe une planchette B au moyen de trois vis (fig. 115), afin de maintenir l'appareil dans une position bien horizontale.

Cette niche sera recouverte d'étoffe pareille à l'ameublement par le procédé décrit pour le revêtement des planches de *cheminées*. Le fond de la niche est garni avec un petit matelas de toile ou de flanelle, bourré de foin.

2. On peut adapter aux petites niches à chiens d'appartement une disposition ingénieuse qui permet à la bête d'entrer et de sortir en ouvrant elle-même sa porte (fig. 117). On découpe dans une planchette de sapin de 0m,005 d'épaisseur, très mince, par conséquent, deux battants AB, pouvant jouer à l'aise



Fig 16

dans l'entrée de porte. Au lieu de les relier au bâti par des charnières, on les assujettit au moyen de

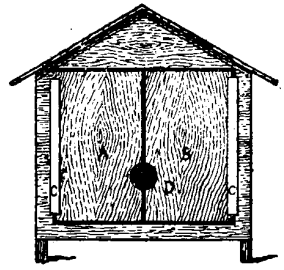


Fig. 117. — Fermeture automatique d'une niche.

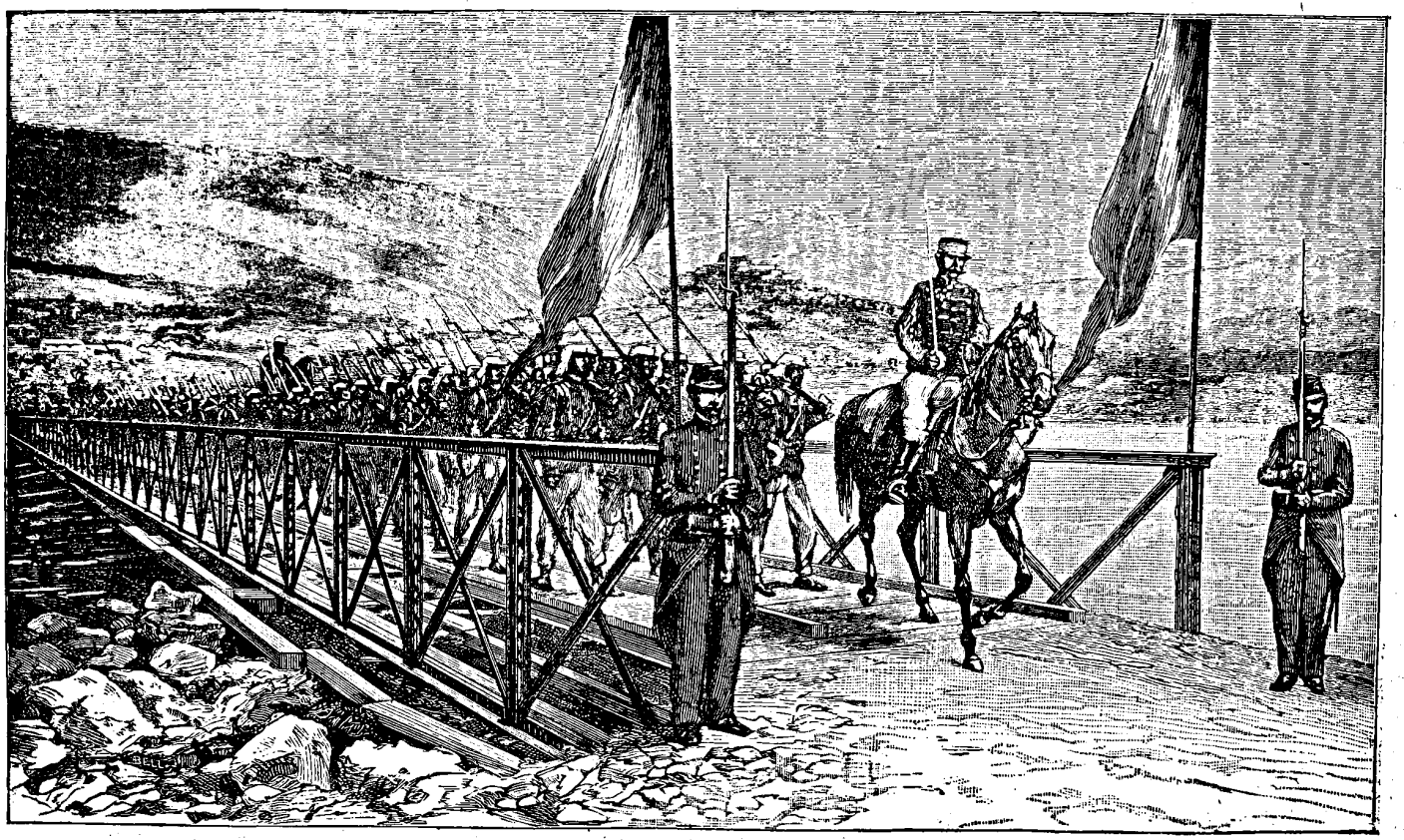
deux lamelles de caoutchouc C, collées ou clouées et assez épaisses pour ramener automatiquement les battants à leur place, dans les deux sens, à la façon d'une de ces portes battantes appelées *tam bours*. Enfin, dans l'intervalle du milieu, on découpe un rond D, dans lequel le chien fourre son nez pour ouvrir.

Il faut qu'il y ait du jeu tout autour de cette porte. Si l'on peut, on placera également deux lames de caoutchouc à l'intérieur.

Papier peint. — Le collage du papier peint est si familier à tout le monde qu'il serait oiseux de s'étendre sur ce chapitre. Personne n'ignore comment on recouvre de colle de pâte l'envers du papier. Pour qu'il s'imprègne bien, on le plie colle sur colle, et on le laisse un instant ainsi avant de l'appliquer. Puis quand il est posé au mur, on le fixe à l'aide d'un balai de boulanger ou d'une brosse très douce.

Le seul tour de main qui présente quelque difficulté dans cette opération est celui qui consiste à raccorder le dessin. Mais on y arrive avec un peu d'attention et d'adresse.

Paravent. — Un paravent est formé de trois ou quatre feuillets, qui sont en réalité des cadres assemblés à tenon et mortaise (fig. 118). On les débite le plus ordinairement dans des planches de sapin de 0m,024 d'épaiseur, et on donne à la traverse du bas et aux montants 0m,05 de largeur. Les dimensions



LE PONT DU VAR. — Le passage des troupes : Défilé du 159e de ligne, colonel Caze.
D'après les photographies de M. Ferrari, de Saint-Raphaël, et les croquis de M. Riou.

du bâti sont subordonnées au goût du constructeur. Quant à la traverse du haut, sa largeur dépend du contour qu'on y trace.

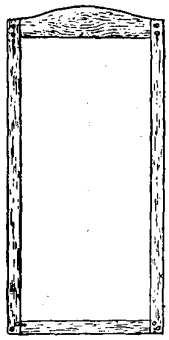


Fig. 118.
Feuille de paravent.

La décoration se fait soit en papier de tenture, soit en étoffe. Il faut d'abord clouer sur le bâti et à plat une toile bien tendue qui fasse disparaître le vide. Puis on procède, pour le revêtement, comme il est dit aux articles *Étoffes*, *Cheminées*.

Chaque feuillet est entouré, sur champ, d'une passementerie fixée au moyen de clous dorés. Les feuillets sont reliés entre eux par des charnières d'une construction particulière que les quincailliers vendent et qui permettent au paravent de s'ouvrir dans tous les sens.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

RECETTES UTILES

COMMENT ON FAIT DE BON CAFÉ. — Le café est rarement préparé avec tout le soin et l'attention nécessaires pour obtenir quelque chose de parfait. Les grains d'abord devraient subir un certain traitement avant d'être grillés; ils devraient être lavés avec de l'eau tiède, puis soigneusement séchés. Ensuite il faut procéder au rôtissage, qui laissera les grains d'un beau brun doré; il faut faire bien attention de ne pas pousser l'opération trop loin car le café deviendrait amer et prendrait un goût de brûlé. Enfin, il faut le moudre et, plus fin il sera moulu, plus forte aussi sera la liqueur qu'on en préparera.

Le café doit être fait très fort; on doit préparer pour ainsi dire une essence de café, à laquelle on ajoute ensuite autant d'eau bouillante que l'on veut pour le ramener au degré de force désiré. Un moyen très simple de rendre le café plus nourrissant en dissolvant le gluten qu'il contient est d'ajouter au café en poudre une très petite quantité de bicarbonate de soude; le gluten se dissout dans les eaux alcalines contenant un excès d'acide carbonique. C'est pour cela que les Hollandais préparent leur café avec de l'eau minérale et c'est aussi pour cela que le café paraît toujours si bon dans certaines villes d'eau, à Vichy, par exemple.

Lorsqu'on veut préparer du café d'une façon correcte, il faut mettre le café moulu sur la passoire fine de la cafetière, ajouter une pincée de bicarbonate de soude et tasser le tout en couche bien égale, poser par-dessus la passoire à gros trous puis verser une quantité d'eau bouillante juste suffisante pour humecter la poudre; au bout de quelques instants on rajoute un peu d'eau et on continue ainsi, en ayant toujours soin de remettre le couvercle, jusqu'à ce qu'on ait assez d'un liquide très foncé, huileux et aromatique. On peut alors enlever le marc de café et mettre directement de l'eau bouillante pour obtenir une infusion de la force habituelle.

Le café a toutes les propriétés aromatiques des graines, et il est nutritif parce qu'il contient le gluten et une proportion convenable de tanin et il ne renferme pourtant aucun principe amer ou brûlé.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

SUITE ET FIN (1)

VIII

LE SPIRITE MALGRÉ LUI

Le lendemain matin, en me levant, je dis à mon domestique Pierre de monter jusqu'au laboratoire pour y mettre un peu d'ordre, laver quelques verres, en un mot, tout préparer pour mes analyses.

Ce domestique est un garçon de confiance, que j'ai à mon service depuis trois ans. J'ai toujours été content de son zèle et de son travail. Je l'emploie à l'entretien de mes appartements et du laboratoire.

Agé d'une trentaine d'années, très vigoureux, alerte, je ne lui connais qu'un défaut : il est gourmand. Mais, en somme, ce défaut ne peut avoir grande conséquence chez moi. Étant garçon, je mange au restaurant et ne possède que quelques flacons de liqueur. Je me suis bien aperçu parfois de l'abaissement trop rapide du niveau dans les bouteilles; mais, comme je suis très content de Pierre pour tout le reste, je ferme les yeux sur cette petite gourmandise. Qui n'a pas son défaut?

A neuf heures, M. Varlet était fidèle au rendez-vous. Nous montâmes au laboratoire.

J'ouvris la porte.

Au premier coup d'œil, j'aperçus le flacon sur la table, à la place où je l'avais laissé la veille, mais il me sembla vide.

Je me précipitai pour m'assurer de l'exactitude de ce que je croyais avoir vu. Je tremblais de tous mes membres. Hélas! oui, le flacon était vide!

Je poussai un cri terrible, et je faillis tomber à la renverse.

— Qu'y a-t-il? s'écria M. Varlet en me retenant dans ses bras.

— Le flacon! le flacon! criai-je d'une voix étranglée par l'émotion.

— Qu'y a-t-il donc? répéta M. Varlet.

— Le flacon est vide! articulai-je plus nettement.

— Vide! mais où est la liqueur? s'écria mon compagnon, troublé à son tour par mes paroles.

J'avais enfin un peu repris possession de moi-même.

— Il est possible, dis-je à M. Varlet, que mon domestique ait changé le flacon de place ou en ait vidé le contenu dans un autre flacon.

— Votre domestique est donc entré ici?

— Oui, ce matin, pour remettre tout en ordre, selon son habitude, répondis-je.

— Quelle imprudence! s'écria M. Varlet.

— Je vais l'appeler, dis-je.

Je sonnai. Pierre entra. Je remarquai son air un peu troublé.

(1) Voir les nos 84 à 88.

— Avez-vous touché au flacon qui était ici, sur la table, lui demandai-je. Il contenait une liqueur verte.

— Non, monsieur, me répondit-il.

— Alors, qu'est devenue la liqueur. Ce flacon était plein hier soir et je le trouve vide ce matin. Vous seul avez pénétré ici.

— Je ne sais pas, monsieur, reprit Pierre d'un air insolent.

Cet homme mentait, je le comprenais à son air embarrassé. Voulant connaître la vérité, je crus devoir employer un subterfuge.

— Il contenait un poison violent qui doit tuer en deux heures celui qui a bu son contenu, dis-je en continuant à m'adresser au domestique. J'ai besoin absolument de savoir ce qu'est devenu ce poison.

A ces paroles, la figure de mon domestique se décomposa.

— C'est moi! monsieur, s'écria-t-il, c'est moi qui l'ai bu!... Je croyais que c'était de l'absinthe... Au secours! J'ai des coliques! Je vais mourir!

Et, tout en prononçant ces paroles entrecoupées, il se tordait en faisant d'affreuses grimaces.

— Misérable! criai-je de toute ma force. Misérable!

Et, le saisissant par le bras, je le poussai et l'envoyai rouler à l'extrémité du laboratoire.

— Au secours! au secours! s'écria-t-il en se relevant et se précipitant à mes genoux, je me sens mourir! Aïe... aïe!... Grâce! pitié!

M. Varlet, pendant toute cette scène, était resté muet. Lui seul gardait son sang-froid.

— Du calme, monsieur Ranbel, du calme, me dit-il en m'arrêtant au moment où je me précipitais de nouveau sur le domestique. Le malheur est consommé. Il faut le supporter avec dignité.

M. Varlet avait raison : il était indigne de moi de me colleter ainsi avec un domestique. Je saisis les mains de mon compagnon, et, d'un air honteux, je lui dis :

— Oui, mon cher ami, il ne reste plus qu'à nous consoler de notre malheur. Je me repentirai toute ma vie de ma négligence.

— Eh! reprit M. Varlet, ce n'est pas votre faute, car vous ne pouviez supposer que la liqueur tenterait à ce point la sotte gourmandise de cet homme.

Un quart d'heure après cette terrible scène, je sortis avec M. Varlet. Si j'étais resté chez moi, je crois que la colère m'aurait de nouveau fait commettre quelque sottise. Je ne rentrai que le soir.

J'avais eu toute la journée pour calmer mes nerfs, et ce fut d'un ton calme que je demandai à mon domestique :

— Pierre, ne ressentez-vous aucune indisposition de votre imprudence de ce matin?

— Non, monsieur, me répondit-il d'une voix attendrie. Pardonnez-moi ma gourmandise; je vous promets de ne plus boire de liqueur de ma vie. Je ne croyais pas faire tant de peine à monsieur.

En même temps, il se jetait à mes pieds.

Je le relevai en lui disant que je pardonnais, mais pour cette fois seulement. En lui prenant la main, je m'aperçus qu'il avait une large écorchure.

— Qu'est-ce que cela? lui demandai-je.

— Rien, monsieur, répondit-il en retirant vivement la main et la cachant derrière son dos.

Je compris. Le matin, en le rudoyant et en l'envoyant rouler sur le plancher, je lui avais fait une blessure. Le brave garçon ne voulait pas m'avouer la vérité.

Cette discrétion me toucha.

— Apportez-moi un peu d'eau et un mouchoir, lui dis-je, je veux laver cette plaie et la panser moi-même.

Il faisait sombre. Quelques moments après, il revint avec l'eau et le linge. Imbibant alors le mouchoir d'eau, j'humectai la plaie.

Au même instant, je poussai un cri et je laissai tomber le verre sur le plancher.

— Qu'avez-vous, monsieur? s'écria Pierre. Vous trouvez-vous mal?

— Non, mon ami, répondis-je, non... mais regardez donc votre main.

— Oh! elle est lumineuse! s'écria Pierre.

Oui, la main de mon domestique était lumineuse, et c'était cette constatation qui m'avait fait pousser un cri.

Cette lumière, née sous l'influence de l'humidité, avait été une révélation pour moi : Pierre ayant bu la liqueur verte avait maintenant les mêmes propriétés que le tableau magique. Il était lui-même un homme magique. Il devenait lumineux dans l'obscurité, sous l'action d'un courant d'air humide; il pouvait être photographié dans la nuit la plus noire.

— Pierre, lui dis-je, montez avec moi au laboratoire.

Dix minutes après, j'avais placé le domestique devant l'objectif, en pleine obscurité. Le liquide révélateur me donna le portrait admirablement ressemblant de Pierre, aussi bien fait que s'il eût été photographié à la pleine lumière du jour.

Je descendis les escaliers quatre à quatre. Je courus comme un fou jusqu'à la demeure de M. Varlet, renversant sur mon passage deux ou trois personnes, faisant pousser des hurlements aux chiens qui me poursuivaient. Un sergent de ville tenta de me barrer le passage, me prenant pour un voleur. Comme une bombe, je pénétrai chez mon ami et je lui racontai l'étrange découverte que je venais de faire.

— Parfait! parfait! s'écria-t-il en riant de toute sa force. Vous ne savez pas ce que nous allons faire?

— Parlez, dis-je.

— Nous allons donner des séances de spiritisme et faire savoir dans tous les salons de Paris que nous avons découvert un médium extraordinaire. Ce médium sera votre domestique.

— Mais c'est une idée, ça! m'écriai-je en riant à mon tour. Pour faire apparaître des mains lumineuses dans l'obscurité, il suffira de souffler sur les mains de Pierre. Pour le faire apparaître tout entier,

on l'humectera d'un peu d'eau. De plus, nous pourrons le photographier dans l'obscurité et prétendre que nous avons ainsi fixé l'image d'un esprit. Nous allons faire fureur dans le monde des spirites.

Ce qui fut dit fut fait. Dès le lendemain, nous exécutions dans l'un des grands salons de Paris les plus étonnantes expériences de spiritisme. Les mains et les pieds de Pierre firent merveille. Quant aux photographies, ce fut du délire.

Trois jours après, le monde savant s'émut lui-même de ces expériences. Des médecins, des membres de l'Institut vinrent nous trouver pour nous prier de répéter ces séances de spiritisme devant eux.

Nous acceptâmes et nous prîmes date pour le surlendemain.

Le surlendemain, nous nous disposâmes à répéter nos expériences.

L'assemblée était nombreuse et composée des principaux savants de la capitale. Ils manifestaient hautement leur peu de croyance dans la réalité des phénomènes que nous allions leur présenter. J'entendis même l'un d'eux dire à son voisin :

— Mon cher mathématicien, je parie que ce sont encore des charlatans.

— Oui, répondit l'autre, le spiritisme et l'hypnotisme, ce n'est que de la farce : il n'y a de vrai que les mathématiques.

—Attends un peu, me disais-je en moi-même, nous allons rire dans un moment. Quel nez vous allez faire avec vos mathématiques, quand vous aurez vu mes expériences !

Oui, j'étais heureux de confondre le scepticisme de tous ces savants et de leur montrer des réalités qu'ils ne pourraient ni expliquer, ni nier.

L'obscurité ayant été faite dans la chambre, j'humectai les mains de mon domestique.

O surprise ! Pierre ne devint pas lumineux. Pierre ne put pas davantage être photographié dans l'obscurité. J'eus beau en faire l'essai plusieurs fois. Je n'obtins jamais rien.

Du coup, je fus absolument ahuri. Pierre avait complètement digéré la liqueur verte : il n'était plus médium.

Notre fiasco fut complet. Tous les savants se retirèrent, enchantés de notre mésaventure.

Le lendemain, un journal annonçait que les expériences de MM. Varlet et Ranbel sur le spiritisme avaient complètement échoué devant la commission scientifique, et que ces spirites avaient été encore une fois convaincus de charlatanisme.

Quant à moi, je laissai dire les journaux sans protester, car je méritais cette punition. En définitive, j'avais voulu mystifier les savants, et c'est moi, en fin de compte, qui me trouvais mystifié. Je me consolai en pensant que nos expériences auraient peut-être un jour un meilleur sort, et que justice me serait rendue.

— Oui, disais-je à mon excellent ami Varlet, que cette mésaventure avait plus affecté que moi, on découvrira probablement une substance qui émet des rayons chimiques dans l'obscurité. Ces rayons chimiques, capables d'impressionner le gélatino-bromure d'argent dans l'appareil photographique, au milieu de l'obscurité, permettront de reproduire les phénomènes que nous avons obtenus avec la toile magique de Narayanha. Le jour où cette découverte sera faite, on ne croira plus aux esprits, mais à un nouveau progrès de la science. BLEUNARD.

FIN

PHYSIOLOGIE

LES SENSATIONS INTERNES [1]

Sous le nom de sensations *internes*, M. Beaunis comprend toutes les sensations qui arrivent à la conscience par une autre voie que par les sens spéciaux : vue, ouïe, odorat, goût, toucher. Ce sont en somme les sensations qui ont été appelées souvent du nom de sensibilité générale, sensations systématiques, sensations organiques, etc.

« Elles se distinguent des sensations externes parce qu'elles sont rapportées au moi sentant et non aux objets extérieurs, parce qu'elles ont pour point de départ ordinaire les organes internes, parce qu'elles ont en général un caractère de vague et d'indétermination qui n'existe pas dans les sensations externes. Mais aucun de ces caractères n'est absolu. La sensation de douleur, par exemple, peut avoir pour point de départ la surface de la peau, le sens musculaire nous donne la notion de la résistance des objets extérieurs, et certaines douleurs ont un caractère parfaitement déterminé et se localisent avec la plus grande précision.

Aussi, M. Beaunis ne croit-il pas qu'il y ait lieu de chercher une limite précise, rigoureuse, la sensibilité tactile établissant à ce point de vue la transition entre les sensations externes et les sensations internes. Mais on ne doit pas confondre ces dernières avec les émotions, les passions, en un mot tous les états affectifs d'origine centrale. « Il faut remarquer pourtant, dit M. Beaunis, que les besoins, qui sont incontestablement des sensations internes, ont de même une origine centrale. »

Pour permettre au lecteur d'apprécier l'intérêt de cet ouvrage, nous en détacherons l'étude que M. Beaunis consacre à la sensation de la faim.

On a cherché à déterminer les conditions physiologiques de la sensation de la faim. La plupart de physiologistes, se basant sur ce qu'on éprouve à ce moment dans la région épigastrique, ont placé dans l'estomac lui-même la cause de la faim et le siège de cette sensation. Seulement, ils sont loin d'être d'accord sur le rôle de l'estomac.

L'idée qui semblait au premier abord la plus naturelle et la plus logique, c'est que la faim était due à

(1) H. Beaunis, *Les Sensations internes* (1 vol. de la Bibliothèque scientifique internationale, Félix Alcan, éditeur).

la *vacuité* de l'estomac. Cette idée trouvait un appui dans ce fait que l'ingestion de substances inertes et la distension mécanique de l'estomac qui en est la suite suffisent pour calmer momentanément la faim. C'est le moyen qu'emploient, en cas de disette, certaines peuplades sauvages; elles mangent de la terre, de l'argile, des détritus végétaux, etc., dans lesquels du reste il peut se trouver encore quelques parcelles assimilables. Mais de nombreux arguments viennent infirmer cette opinion. Certains herbivores, le lapin par exemple, ont l'estomac toujours rempli d'aliments; la vacuité de l'estomac, si elle joue un rôle dans la sensation de la faim, ne peut donc jouer le rôle essentiel. D'un autre côté, l'estomac peut être vide sans que



LE SPIRITE MALGRÉ LUI.
Oui, la main de mon domestique était lumineuse... (p. 171, col. 2).

la faim se fasse sentir. La plupart du temps, l'estomac se vide du repas précédent avant que la faim apparaisse. Chez le nouveau-né, la faim ne se montre que quelques heures après la naissance, quoique l'estomac soit à peu près vide et ne contienne qu'un peu de liquide amniotique. Busch a mentionné le cas d'une femme atteinte d'une fistule du duodénum, de sorte que tout ce qui sortait de l'estomac passait par la fistule; la malade avait une faim dévorante; mais la faim cessa dès qu'on introduisit des aliments par l'orifice supérieur de la fistule, quoique l'estomac restât tout à fait vide. Dans l'inanition, chez l'homme, l'estomac se vide très rapidement, tandis que la sensation de la faim augmente peu à peu et *graduellement* d'intensité. Du reste, il ne semble pas que l'état de vacuité ou de plénitude de l'estomac nous soit connu immédiatement; ainsi, Marcelin ne savait pas si son estomac était vide ou plein et la sensation de la faim ne correspondait pas chez lui à la vacuité de l'estomac; mais il était averti du besoin de manger par un sentiment de défaillance. Dans les conditions ordinaires, l'ingestion des aliments, dont nous avons conscience,

fait que nous rapportons à cette ingestion une fois accomplie une sensation de plénitude, mais ce mot de plénitude exprime bien plutôt la cause de la sensation que la sensation elle-même; de même la sensation de *vide* que nous disons éprouver quand nous avons faim résulte en réalité de la notion que nous avons du temps qui s'est écoulé depuis le dernier repas.

Je ne ferai que mentionner, sans m'y arrêter, quelques interprétations, manifestement erronées, du rôle de l'estomac dans la faim; tels sont: le tiraillement du diaphragme par le foie, interprétation qui en tout état de cause ne pourrait être applicable à la station quadrupède; le frottement des parois de l'estomac l'une contre l'autre, frottement qui n'existe pas et ne pourrait tout au plus exister que chez les animaux à estomac corné; le reflux de la bile dans l'estomac, reflux qui aurait plutôt pour effet d'abolir que d'exciter l'appétit.

On a invoqué d'autre part les contractions de la tunique musculaire de l'estomac, contractions qui comprimeraient les nerfs sensitifs de la muqueuse; mais cette compression est bien peu admissible et elle devrait au contraire être plus forte quand l'estomac est distendu par les aliments. Cependant il est positif qu'arrivée à un certain degré d'intensité, la faim s'accompagne de contractions énergiques et de crampes douloureuses de l'estomac et de l'intestin.

On a attribué aussi une certaine influence à l'état de la muqueuse. La congestion de la muqueuse ne peut être invoquée, comme on l'a fait; car pendant l'abstinence, la muqueuse est pâle et exsangue, et ne rougit qu'au moment de l'ingestion des aliments. On ne peut non plus invoquer ni l'irritation de cette muqueuse par l'acidité du suc gastrique, car cette acidité est plus faible avant les repas et peut même être remplacée par une réaction neutre ou alcaline, ni par conséquent un commencement d'auto-digestion de l'estomac par le suc gastrique.

Une condition sur laquelle de Beaumont a insisté paraît avoir plus d'influence. Je veux parler du gonflement des glandes de l'estomac et de leur réplétion avant les repas. Malgré les critiques de Schiff, l'opinion de de Beaumont présente une certaine vérité; les recherches d'Heidenhain ont démontré en effet que c'est pendant le repos de l'estomac que s'accumule dans les glandes gastriques la substance (*propepsine*) aux dépens de laquelle se formera, au moment de la digestion, le ferment actif du suc gastrique, la pepsine; ces glandes se trouvent donc à la fin de l'intervalle des repas dans un véritable état de turgescence. Mais ce n'est là en tout cas qu'une des causes accessoires de la sensation de la faim, car on peut déterminer mécaniquement l'excrétion du suc gastrique sans que la faim soit apaisée.

Enfin je mentionnerai le défaut du stimulus habituel, fait sur lequel Darwin a insisté dans sa *Zoonomia* et que l'on connait sous le nom d'*inirritation* de Darwin.

Tout ce qui vient d'être dit de l'estomac pourrait se dire aussi de l'intestin, dont le rôle dans la sensation de la faim a été en général un peu laissé de côté au profit de l'estomac.

Quoi qu'il en soit des vues précédentes, il est bien certain que l'estomac n'intervient qu'accessoirement dans la sensation de la faim et ce qui le prouve d'une façon péremptoire, c'est d'abord que la faim peut être apaisée par la simple injection de peptones dans le sang et en second lieu que la faim peut persister dans les cas de destruction complète de l'estomac, comme par un cancer par exemple.

Il est donc bien évident qu'il y a dans la faim autre chose que des sensations purement locales. L'insuffisance et l'arrêt de l'absorption digestive, l'état d'appauvrissement de la lymphe et du sang, le défaut de nutrition des tissus et des organes, déterminent certainement une réaction des centres nerveux et cette réaction se traduit par ce sentiment de défaillance qui vient s'ajouter aux sensations plus exclusivement localisées dans les organes digestifs proprement dits. Pour que la faim soit satisfaite d'une façon complète, il ne suffit pas que les aliments soient introduits dans l'estomac, il ne suffit même pas que les aliments soient digérés; il faut que les produits de cette digestion, absorbés dans le tube alimentaire, passent dans la lymphe et dans le sang et aillent réparer les pertes des tissus et des organes. A ce point de vue on pourrait dire avec Longet que c'est dans tout l'organisme que réside le sentiment de la faim.

On voit combien est complexe cette sensation que dans le langage usuel nous traduisons par le mot *faim*. L'analyse nous y fait découvrir en effet:

1° Des sensations localisées d'une façon plus ou moins vague dans les organes digestifs, les muscles masticateurs, etc., sensations qui ont pour point de départ la muqueuse de ces divers organes avec leurs nerfs sensitifs, les glandes (état de réplétion avant la digestion), les muscles (besoin de contraction au début, contractions morbides dans les degrés intenses de la faim). Ces sensations sont dues, au moins dans la première période de la faim, à l'inirritation de Darwin, c'est-à-dire au non-exercice des activités spéciales de ces organes.

2° Une sensation générale due à l'appauvrissement et à l'insuffisance de nutrition de l'organisme; mais ce sentiment général lui-même n'est que la résultante d'une multiplicité de sensations partielles, vagues, obscures, mal définies, partant des diverses régions de l'organisme (1). Faire la part de chaque organe, de chaque tissu dans ce sentiment général est à peu près impossible. Il semblerait au premier abord que cette part doit être proportionnelle à la perte de poids de chaque organe dans l'inanition; à ce point de vue il n'y aurait qu'à consulter les tableaux donnés par Chossat et Voit pour savoir à quoi s'en tenir.

Dans ces tableaux on voit que c'est la graisse qui perd le plus dans l'inanition, le cerveau au contraire

(1) Les anciens distinguaient la faim *animale*, sensation de vide qu'on éprouve à la région épigastrique quand il y a longtemps qu'on n'a mangé, et la faim *naturelle*, sentiment de faiblesse et d'épuisement qu'on ressent par tout le corps quand l'alimentation n'est pas proportionnelle aux pertes.

le moins. Mais il faut considérer surtout le rôle fonctionnel de ces divers organes. La graisse ne joue guère qu'un rôle de réserve; elle représente le magasin des substances nutritives non azotées, et les pertes subies par la graisse servent à entretenir l'activité fonctionnelle des autres organes; la graisse peut perdre beaucoup sans que l'organisme s'en ressente, tandis qu'une modification même légère de la nutrition du cerveau pourra troubler profondément son fonctionnement. Plus un tissu est élevé dans la hiérarchie physiologique, plus son mécanisme est délicat, plus la moindre altération de sa substance peut avoir des conséquences graves pour son activité. Une petite diminution de la quantité d'eau d'un nerf, diminution qui serait sans inconvénient pour un os ou même pour un muscle, sera pour le nerf une cause de trouble profond.

L'intensité des sensations déterminées par l'appauvrissement d'un organe ne pourra donc être considérée comme proportionnelle à la perte de poids de cet organe telle qu'on l'observe dans l'inanition.

Pour expliquer ce sentiment général qui se superpose aux sensations purement digestives de la faim, on est porté tout d'abord à penser aux deux grands appareils de la vie de relation, le système nerveux et l'appareil musculaire, en comprenant naturellement dans l'appareil musculaire le muscle cardiaque et les muscles lisses des vaisseaux.

Quelles sont maintenant les voies de transmission des impressions sensitives de la faim et quels en sont les aboutissants dans les centres nerveux?

Pour les sensations localisées dans les organes digestifs, la transmission doit se faire évidemment par les nerfs sensitifs qui se distribuent à ces organes. Pour ce qui concerne l'estomac en particulier, on peut penser à deux nerfs, le pneumogastrique et le sympathique. Quant au pneumogastrique, il ne peut y avoir de doute aujourd'hui; de nombreuses expériences faites sur le cheval, le chien, le lapin, le cobaye, montrent que la faim peut survivre à la section des deux pneumogastriques soit au cou, soit au-dessous du diaphragme. J'ai fait pour ma part plus de soixante sections doubles des pneumogastriques et j'ai presque toujours vu les animaux se remettre à manger peu de temps après l'opération. La sensation de la faim existait donc chez eux; le goût ne pouvait non plus être mis en cause, car la section des nerfs du goût (lingual et glosso-pharyngien) n'abolit pas la sensation de la faim.

Quant au sympathique, on serait porté à lui attribuer par exclusion la sensation de la faim, mais les expériences sont encore trop peu nombreuses pour trancher la question. Ainsi Brunner et Heusen ont pu couper les nerfs splanchniques, et Schiff sur le lapin a pu couper les pneumogastriques, les splanchniques et extirper les ganglions cœliaques sans que l'animal cessât de manger.

On n'a pu jusqu'ici préciser à quelles parties de l'encéphale aboutissent ces impressions sensitives. Ce qui porterait cependant à faire croire que la sensation de la faim a son siège central dans la moelle allongée c'est que chez les fœtus anencéphales, qui sont dépourvus de cerveau et de cervelet, le sentiment de la faim se révèle après la naissance par des cris, des mouvements tout à fait analogues à ceux que présentent les nouveau-nés normaux et qu'ils tètent avec la même avidité.

Les sensations musculaires qui entrent en jeu dans la sensation de la faim ne peuvent avoir pour conducteurs que les nerfs sensitifs des muscles. Quant aux sensations qui auraient pour point de départ l'état de nutrition des nerfs eux-mêmes et de la substance nerveuse, la réponse est plus difficile. Faut-il admettre que les modifications de composition de la substance nerveuse et surtout de la substance cérébrale peuvent être immédiatement senties par cette substance?

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 juillet 1889

— *Connaissance des temps.* Le Bureau des longitudes vient de publier le volume de la *Connaissance des temps* pour l'année 1891. Il serait superflu de faire ressortir la grande utilité de cette publication, indispensable aux marins. Des améliorations importantes ont été apportées à diverses époques à cet ouvrage.

— *Restitution de la méridienne et de la courbe du temps moyen*, tracées par Monge sur le mur de l'École du génie de Mézières. La note qui renferme cet énoncé est de M. le commandant Cochard. Le cadran solaire avait été fait par Monge; sa restitution a été faite sur l'invitation du maire. Monge en sortant du collège des oratoriens de Beaune, avait enseigné la physique à Lyon; l'abbé Nollet, qui professait ce cours à l'École du génie de Mézières, le fit venir, et il débuta comme dessinateur dans la classe de coupe de pierre et de charpente. L'abbé Bossut, professeur à l'École du génie, le fit nommer répétiteur de mathématiques, puis professeur de physique, le 25 juin 1770, quand la chaire de l'abbé Nollet devint vacante. Malgré bien des oppositions, Monge fit passer dans l'enseignement de l'École les méthodes si heureuses et si fécondes de la géométrie descriptive dont il est l'inventeur.

Monge fit son épure de la méridienne du temps moyen de Mézières entre 1780 et 1784, date de son départ.

— *Nouveau bacille tuberculeux*, trouvé par M. J. Courmont dans une lésion pleurale de bœuf atteint de pommelière. Ce bacille est court et large, très mobile; il pousse rapidement sur tous les milieux couramment employés. On en obtient des cultures à 46° et dans le vide. Il se colore facilement et se décolore de même. Les tubercules du bœuf, où il n'était pas associé au bacille de Koch, donnèrent directement des cultures pures. Ce bacille tue le lapin et le cobaye en se retrouvant dans leur sang, mais il n'acquiert l'aptitude à provoquer des lésions tuberculeuses que dans certaines conditions. Loin de vacciner l'animal auquel on l'inocule, ce bacile prépare au contraire le terrain pour la pullulation du microbe.

— *La Société d'histoire naturelle d'Autun*, dont la fondation fut annoncée l'année dernière, a pris un développement rapide. Le 2e volume de ses publications a été offert à l'Académie par M. Al. Gaudry.

— *Nécrologie*. Un savant italien bien connu, Gilberto Govi, vient de mourir. Quoiqu'il ne fût pas correspondant de l'Académie, M. Bertrand a annoncé cette nouvelle perte de la science. Govi est l'auteur de travaux remarquables sur l'histoire de la science.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

L'éruption du mont Vulcain. — On mande de Messine, le 27 juin :

L'éruption du mont Vulcain, en activité depuis un an environ, vient de prendre, ces jours-ci, les proportions les plus vastes. Jamais ce petit volcan n'avait montré tant de véhémence. De la localité où se trouve en voie de construction la station sémaphorique, qui est au-dessous du cratère, à la distance d'un kilomètre environ, en ligne directe, le spectacle est merveilleux, surtout pendant la nuit. Des myriades de blocs de lave incandescents sont continuellement lancés par les deux bouches actives à la hauteur de 5 à 600 mètres, et retombent sur une pente extrêmement raide, presque perpendiculaire, du mont, le long de laquelle ils roulent avec une rapidité vertigineuse jusqu'à la mer. Les jets de lave sont accompagnés de détonations qui ressemblent à des coups de canon de gros calibre, qui font trembler sur leurs gonds les portes et les volets de la bourgade voisine de Saint-Vincent et Riscita, à tel point que le sommeil des habitants de Stromboli est sans cesse troublé par ces bruits sinistres.

Une des deux bouches du volcan rejette la lave en fusion, l'autre de gros et durs blocs rougis à blanc. Le profil du cratère a subi de notables changements: avant l'éruption actuelle, on voyait comme trois collines très pointues; maintenant on aperçoit une seule pointe, comme si elle était constituée par l'union des trois collines. Quelques détonations très fortes produisent des pluies de cendres qui sont emportées par les vents et répandues sur plusieurs points de la Sicile, le plus souvent sur Milazzo et Messine. Dans les bourgades environnantes il règne une certaine panique, quoiqu'elles se trouvent dans des positions assez bien abritées contre les ravages du volcan. Tant que les cratères resteront où ils sont depuis tant de siècles, on ne craint pas une invasion de lave dans les bourgades; il est seulement à redouter que la chute des cailloux incandescents s'étende dans le cas où l'éruption deviendrait plus menaçante. Toute la lave et les autres matières rejetées par le volcan vont en grande partie à la mer, s'y précipitant par un plan incliné appelé *Sciarra del fuoco*, qui descend du cratère par un long sentier très escarpé; et en partie dans la grande conque, appelée *la Fossa*, où jadis existait l'ancien cratère.

Chose étrange! pendant toute cette éruption, aucune secousse de tremblement de terre n'a été ressentie.

Une trombe. — On nous écrit de Périgueux (Dordogne), 28 juin :

Comme toute la région du sud-ouest, nous sommes ici, depuis une vingtaine de jours, sous le coup d'une série d'orages tellement fréquents qu'on s'y habituait et qu'on n'y prenait plus garde; mais celui d'hier soir a dépassé les proportions ordinaires.

Un véritable cyclone s'est abattu sur nos campagnes, qui ont abominablement souffert. La commune de Coulounieix, surtout, près Périgueux, a été le théâtre d'un désastre sans précédent. En quelques minutes, la trombe d'eau, descendant les gorges étroites des montagnes, entraînait sur son passage les récoltes, les arbres, les pierres, et creusait des ornières profondes dans le chemin escarpé qui, partant de Coulourieix, aboutit à Campniac. Arrivé à ce dernier endroit, au bas du vallon, la colonne d'eau avait trois mètres de hauteur. Le roulement des pierres et des blocs de rocher produisait un bruit formidable, semblable au grondement du tonnerre.

Au bas du coteau, à cinquante mètres de la rivière l'Isle, se trouvait une grange et à côté un mur très épais. Le torrent de pluie a tout rasé, tout emporté, tout jeté à la rivière. Sur une vaste superficie s'étendait un superbe jardin avec de beaux arbres : le sol a été creusé d'un mètre, et l'on n'y voit plus qu'un amas de cailloux et de rochers. Heureusement, les gens qui se trouvaient à cet endroit avaient pu fuir à temps; mais il s'en est fallu à peine de trois minutes qu'on n'eût à déplorer la perte de plusieurs victimes humaines. Les bestiaux seuls ont péri.

Les communes de Marsac et de Rozac ont eu beaucoup à souffrir. De ce côté, les plaines du bord de l'Isle et les coteaux qui dominent la rivière, si riches et si verdoyants hier encore, ne présentent plus que l'image de la ruine et de la dévastation. Sur la route de Bordeaux, entre Marsac et le Saut-du-Chevalier, les personnes qui se trouvaient dehors, surprises par l'orage, ont dû s'accrocher aux arbres pour résister au courant qui transformait la route en une véritable rivière.

D'autres points du département, malheureusement fort nombreux, ont subi les mêmes dommages; les récoltes sont perdues; mais ce serait se répéter que d'entrer dans le détail : partout on est en présence du même spectacle navrant et désolé.

Un ennemi du blé. — Les fermiers de l'Indiana sont unanimes à se plaindre cette année de la destrution de leurs blés par un insecte étrange. Les ravages causés par cet insecte semblaient d'abord restreints à la partie orientale de l'Indiana, mais ils se sont propagés depuis vers le nord. La commission d'agriculture de l'Etat considère actuellement la situation comme alarmante. Les agriculteurs appellent l'insecte qui cause ces ravages la mouche verte, qui n'est, dit-on, qu'une variété de la mouche rouge, laquelle cause ce que l'on nomme la rouille des blés. Il y a quinze ans, la mouche a fait son apparition dans la même région et y a causé des dégâts considérables aux blés. Mais la mouche verte n'avait pas été signalée dans ce pays depuis 1865, année pendant laquelle elle a presque complètement détruit la récolte du blé dans l'Indiana et dans les Etats voisins.

C'est par milliers que les mouches vertes envahissent un champ. Elles s'attaquent à la tige du froment, en sucent la sève, et l'épi, à peine formé, ne tarde pas à se dessécher. C'est un véritable fléau, et comme, en somme, il n'apparaît que rarement, on ne le connaît pas encore suffisamment pour le combattre d'une façon efficace.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — E. Kapp, imprimeur, 63, rue du Bac.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

—

LES

PREMIÈRES FONTAINES LUMINEUSES

Après la tour Eiffel, la plus grande attraction de l'Exposition consiste dans l'éblouissant spectacle des *fontaines lumineuses*.

Le phénomène physique qui est mis à profit dans cette splendide exhibition, et l'appareil qui sert à la réaliser dans la pratique ont été considérés, à tort, dans plusieurs recueils, comme d'origine anglaise.

Nous sommes en mesure de donner sur cette curieuse invention et sur l'inventeur des renseignements ignorés ou méconnus, volontairement ou non. Le lecteur va d'ailleurs juger de la valeur et de l'opportunité de cet acte de justice historique.

En 1841, M. Daniel Colladon, professeur à l'Académie de Genève, trouva le moyen d'éclairer à l'intérieur la courbe d'une veine d'eau jaillissante, en appliquant le principe physique connu sous le nom de *réflexion totale de la lumière*.



M. Daniel Colladon.

Les *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris* (séance du 24 octobre 1842) renferment la notice suivante du professeur Colladon, de Genève :

« J'ai souvent cherché dans mes cours à rendre visibles pour tous les élèves les différentes formes que prend une veine fluide en sortant par des orifices variés. C'est pour y parvenir que j'ai été conduit à éclairer intérieurement une veine placée dans un espace obscur. J'ai reconnu que cette disposition est très convenable pour le but que je m'étais proposé, et que, de plus, elle offre dans ses résultats une des plus belles et des plus curieuses expériences que l'on puisse faire dans un cours d'optique.

« L'appareil que j'emploie pour ces essais se compose d'un vase parallélipipédique de 7 mètres de hauteur. Sur une des faces, un peu au-dessus du fond, est une ouverture où s'adaptent, à vis, différents diaphragmes pour varier la grosseur du jet. Cette veine s'échappe du vase dans une direction horizontale : pour l'éclairer intérieurement on perce un trou dans la partie opposée sur la même direction, et on adapte à ce trou une lentille convexe ; on ajoute en dehors du vase un tube horizontal noirci à l'intérieur, destiné à empêcher les rayons obliques à l'axe du jet de pénétrer dans le vase. L'appareil est ensuite placé dans une chambre obscure ; un des volets de cette chambre est percé d'un trou auquel on adapte le tube noirci, et *l'on renvoie par un miroir un faisceau de lumière solaire parallèlement à l'axe du tube*.

« Les rayons lumineux traversent la lentille et le liquide, et vont converger dans l'ouverture par laquelle s'échappe la veine ; une fois entrés dans la veine, ils rencontrent sa surface sous un angle assez petit pour éprouver une *réflexion intérieure totale*. Le même effet se reproduit à chaque nouveau point d'incidence, en sorte que la lumière circule dans ce jet transparent comme un canal, et en suit toutes les inflexions.

« Si l'eau est parfaitement limpide et l'ouverture du diaphragme bien nette, la veine est à peine visible, quoiqu'une lumière très intense circule dans son intérieur. Mais partout où cette veine rencontre un corps solide qui l'interrompt, la lumière qu'elle contenait s'échappe, et les points de contact deviennent lumineux. Ainsi, en recevant le jet dans un bassin posé horizontalement, le fond de ce bassin se trouve illuminé par la lumière sortie du vase à travers la veine.

« Si la veine tombe d'une grande hauteur ou si son diamètre n'est que de quelques millimètres, elle se réduit en gouttes dans sa partie inférieure.

« C'est là seulement que le liquide s'éclaire et chaque point de rupture de la veine lance une vive lumière. Si une veine continue tombe sur une surface capable d'un certain nombre de vibrations, le mouvement vibratoire peut se communiquer au jet liquide qui se brise jusqu'à une grande hauteur au-dessus de la plaque vibrante. Cette expérience de Savart, ainsi que plusieurs de celles qu'il a étudiées et décrites dans les *Annales de chimie*, peuvent se

répéter et être rendues facilement observables par ce nouveau procédé. On comprend d'ailleurs qu'il serait aussi facile d'éclairer un jet ayant une direction quelconque au moyen de réflecteurs; la seule précaution essentielle c'est de se servir d'eau à la température de la chambre où l'on opère, pour qu'il ne se dépose pas de rosée sur la surface extérieure de la lentille...

« Le cabinet du Conservatoire des Arts et Métiers de Paris possède, depuis le mois d'octobre 1841, un de mes appareils, qui a été construit par M. Bourbouze, à la demande de M. Pouillet; on en a fait à la même époque pour des cours publics à Londres, et tous les résultats mentionnés plus haut ont été répétés dans les cours de physique et de mécanique de Genève, au mois de juin 1851. »

Ainsi qu'il est dit dans le mémoire de M. Colladon, dès l'année 1842, le physicien de Genève employa la lumière électrique, avec un réflecteur et des verres colorés, et s'il parle dans son mémoire de la lumière solaire c'est que la lumière électrique était alors d'un emploi fort rare. Cependant le cabinet de physique de Genève contenait un régulateur de lumière électrique que M. Colladon put employer. M. de La Rive répéta, avec la lumière électrique, l'expérience de la *fontaine lumineuse Colladon* dans un cours public de physique qu'il donnait au Casino, où elle fut fort applaudie.

Pendant la même année 1842, M. Colladon donna à M. Bourbouze, préparateur du cours de physique à la Sorbonne, à la demande du professeur Pouillet, des instructions pour répéter la même expérience avec la lumière électrique.

Peu de temps après, l'Opéra de Paris mettait cette expérience en action. M. Duboscq, constructeur d'instruments de physique, qui avait reçu des instructions de M. Colladon, mit, pour la première fois, ce brillant phénomène à la scène, dans le ballet *Elias et Mysis*, en 1853.

Dans le 2e tableau du *Faust* de Gounod, le jet de feu que Méphistophélès fait sortir d'un tonneau de vin est une veine liquide fortement éclairée par la réflexion totale de la lumière électrique et colorée par un verre rouge.

Dans la *Biche au bois*, au théâtre de la Porte-Saint-Martin, un hydraulicien de Paris, M. Delaporte a montré des fontaines lumineuses de faibles dimensions, qui pourtant produisaient de très jolis effets.

Le journal *la Nature* a publié, en 1884, un article sur la *fontaine Colladon*.

Le rédacteur en chef de ce journal, M. Gaston Tissandier, s'exprime ainsi :

« Nous avons récemment parlé de l'appareil Colladon pour faire circuler la lumière en ligne courbe à l'intérieur d'une veine liquide. Cet appareil est désigné dans les cabinets de physique sous le nom de *fontaine Colladon*. Il a été expérimenté dans bien des pays et même dans des pièces de théâtre, mais il n'a jamais été représenté par un dessin, et nous avons pensé que nos lecteurs accueilleraient avec intérêt des documents précis à ce sujet.

« Nous en avons demandé la description à son auteur, et M. Colladon a bien voulu nous communiquer le dessin de son expérience première, avec une description faite d'après la note qu'il a autrefois présentée à l'Académie des sciences.

« Nous reproduisons ci-dessous ce curieux document. »

Suit le dessin pittoresque de l'appareil. On voit, dans le dessin donné par le journal *la Nature*, la lumière électrique réfléchie par un projecteur éclairant latéralement un volume d'eau placé dans une caisse verticale à travers une lentille biconvexe. La lentille fait converger la lumière sur la face opposée du réservoir, à l'endroit où se fixe l'orifice du jet.

On voit, de plus, dans le bas, le réservoir dans lequel l'eau tombe être très fortement éclairé par la lumière.

C'est en Angleterre, en 1884, que l'expérience de la *fontaine Colladon* fut exhibée, pour la première fois, avec une grande ampleur. Un physicien-hydraulicien, du nom de Galloway, organisa, pendant l'exposition de Glascow, et ensuite à Londres et à Manchester, de concert avec le colonel Bolton, une fontaine jaillissante éclairée par des jeux électriques diversement colorés.

Le journal *la Lumière électrique* (4 avril 1884, n° 31, page 211), a fait connaître en ces termes la belle exhibition de M. Galloway :

« *La fontaine électrique à Glascow* (1884). — La fontaine éclairée à l'électricité est une des plus grandes attractions de l'Exposition internationale à Glascow. Elle a été construite et installée par MM. W. Galloway et fils, de Manchester.

« Au-dessous de la fontaine est une chambre circulaire, d'un diamètre de 12 mètres et d'une hauteur de 2m,50. Le plafond est percé de dix-sept fenêtres qui sont disposées en cercles autour d'une ouverture centrale. Contre chaque fenêtre se trouve une lampe électrique à arc de 60 *ampères*, et sous la fenêtre centrale il y en a deux; ces lampes sont toutes pourvues de réflecteurs qui projettent la lumière en haut sur la nappe d'eau.

« Sous chaque fenêtre il y a des cadres pourvus de verres coloriées qui permettent de changer la couleur de la lumière projetée sous les jets d'eau. Ces cadres sont sous le contrôle d'une seule personne qui peut varier la lumière à volonté. La grande consommation de charbon dans les lampes a nécessité l'installation d'un ventilateur dans la chambre. Cette dernière communique par un passage souterrain avec une tour, d'où l'on peut régler le jeu des jets d'eau, au nombre de 100, dont le diamètre varie de 0,6 à 6 kilogrammes par centimètre carré. Les pompes employées peuvent fournir jusqu'à 1,000 mètres cubes d'eau par heure. Le courant, pour les dix-huit foyers à arc, est fourni par deux dynamos Siemens B 16, actionnées par une machine horizontale Galloway.

« *Une fontaine éclairée de cette manière serait d'un effet remarquable à l'Exposition de Paris, si elle était installée en grand.* »

L'idée mise en avant par la *Lumière électrique* ne devait pas tarder à faire son chemin.

Quand on s'occupa des *attractions* à créer au Champ-de-Mars, en vue de l'Exposition universelle projetée pour 1889, on songea aux fontaines lumineuses qui avaient produit beaucoup d'effet en Angleterre, et les ingénieurs de la Ville de Paris, M. Bechmann, ingénieur des eaux, et M. Formiger, architecte du palais des Beaux-Arts, furent envoyés à Londres, pour se rendre compte de l'effet qu'avaient produit à Glascow et à Manchester les fontaines lumineuses de M. Galloway, et du parti qu'on pouvait en tirer au Champ-de-Mars.

Les deux ingénieurs revinrent convaincus que l'on pouvait créer un spectacle magnifique pour les soirées de l'Exposition, à la condition de posséder un puissant éclairage électrique, et une pression d'eau assez forte pour créer de puissants jets d'eau. L'éclairage électrique ne devait pas manquer à l'Exposition, et il y avait à Villejuif un réservoir des eaux de la Seine de près de 100 mètres d'altitude, qui devait produire au Champ-de-Mars des jets d'eau de plus de 20 mètres.

M. Bechmann se mit donc à l'œuvre, et il reproduisit sans peine les jets colorés qui avaient été admirés à Glascow, à Londres et à Manchester.

M. Bechmann a, d'ailleurs, perfectionné la fontaine de M. Galloway en faisant passer le faisceau lumineux, non plus directement dans la masse du jet liquide, mais dans le vide formé au centre de ce jet par un entonnoir à parois réfléchissantes.

C'est donc au professeur Colladon, de Genève, qu'est due l'invention première des fontaines lumineuses, qui, en ce moment, émerveillent la foule. Aussi croyons-nous devoir terminer cette notice par quelques renseignements biographiques sur le physicien éminent qui, depuis plus d'un demi-siècle, se consacre à la culture désintéressée des sciences et au progrès de l'art de l'ingénieur.

Né à Genève, le 15 décembre 1802, M. Daniel Colladon descend d'une ancienne famille protestante du Berry, qui s'était réfugiée à Genève, au XVI^e^ siècle, pour cause de persécution religieuse. Un de ses ancêtres avait rédigé, en 1560, pour le gouvernement de la République genevoise, le Code des édits politiques et civils.

Le jeune Colladon fit avec succès ses études au collège et à l'Académie scientifique de Genève, et dès l'âge de dix ans il se trouva lié, par l'amitié la plus étroite, à un jeune Genevois, Charles Sturm. Ces deux amis, qui travaillaient habituellement ensemble, étaient placés au premier rang de leurs classes. Cette communauté de vie et cette similitude de goûts scientifiques a subsisté pendant vingt-cinq années.

Les parents de Daniel Colladon le destinaient au barreau, et il dut faire ses études de droit; mais tous ses moments de loisir étaient consacrés à des études et à des expériences de physique.

Il avait fondé, avec quelques autres étudiants de Genève, une société dite *de philosophie*, qui tenait des séances régulières, et dont les membres devaient lire des mémoires, à tour de rôle. Cette petite société était souvent honorée de la présence de professeurs et de savants célèbres, tels que Pyramus de Candolle, Marc-Auguste Pictet, Théodore de Saussure, J.-L. Prévost, et J.-B. Dumas, qui devait être plus tard secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Paris, alors élève en pharmacie à Genève, se rendait également aux séances de ce jeune institut familier.

En 1824, l'Académie des sciences et des arts de Lille avait mis au concours *la découverte d'un photomètre sensible comparable*. M. Colladon avait envoyé un mémoire, qui fut couronné l'année suivante.

En 1825, il publia, en collaboration avec J.-L. Prévost, une série d'expériences sur les effets magnétiques qu'Arago venait de découvrir dans les corps en mouvement.

En 1825, l'Académie des sciences de Paris avait mis au concours, pour le grand prix des sciences mathématiques, à décerner en 1826, la mesure de compressibilité des principaux liquides. M. Colladon engagea Ch. Sturm à s'associer à lui, pour ce concours. Afin d'éviter des dépenses exagérées, ils construisirent eux-mêmes la plupart des appareils, suppléant, par plusieurs procédés ingénieux, aux dispositions trop élémentaires des instruments dont ils pouvaient disposer. Les deux amis préparèrent ainsi une série d'expériences assez complètes sur la compressibilité des principaux liquides, à diverses températures. Désireux d'y joindre des expériences sur la vitesse du son dans l'eau, vitesse qui, d'après la formule de Laplace, dépend de la compressibilité de l'eau, ils firent, sur le lac de Genève, quelques tentatives, que les mauvais temps de novembre 1825 et un accident personnel, occasionné par l'explosion d'une fusée destinée aux signaux, ne leur permirent pas de terminer.

Sur ces entrefaites, D. Colladon ayant obtenu de son père l'autorisation de se rendre à Paris, pour y suivre les cours, et de se faire accompagné par Ch. Sturm, les deux jeunes savants apportèrent à Paris leur mémoire, qui fut déposé au secrétariat de l'Institut.

Ces six mois passés à Paris furent une époque décisive dans la carrière des deux amis. Accueillis avec une extrême bienveillance par d'illustres physiciens, Ampère, Arago, Fournier, Dulong, C. Becquerel, et par J.-B. Dumas, ils se lièrent avec Coriolis, Liouville, Élie de Beaumont, Fresnel, Savary, etc., et furent admis dans une réunion scientifique de ces savants, où se discutaient plusieurs questions de mathématiques et physiques.

M. Colladon ayant été autorisé par Ampère à travailler dans le cabinet de physique du Collège de France, y fit deux importantes découvertes, que nous passons sous silence, pour arriver tout de suite à ses célèbres expériences sur la vitesse du son dans l'eau.

Le mémoire apporté à Paris par Colladon et Sturm, en décembre 1825, sur la compressibilité des liquides, avait été remarqué des savants; mais l'Académie, en raison des expériences trop peu nombreuses contenues dans ce mémoire, avait remis le même sujet au concours pour l'année suivante. Sturm étant

retenu à Paris par ses leçons, M. Colladon retourna seul à Genève, en 1825, afin de reprendre les expériences de la mesure de la vitesse du son dans l'eau. Le célèbre botaniste, Pyramus de Candolle, qui possédait une maison de campagne au bord du lac Léman, offrit à M. Colladon l'hospitalité de sa

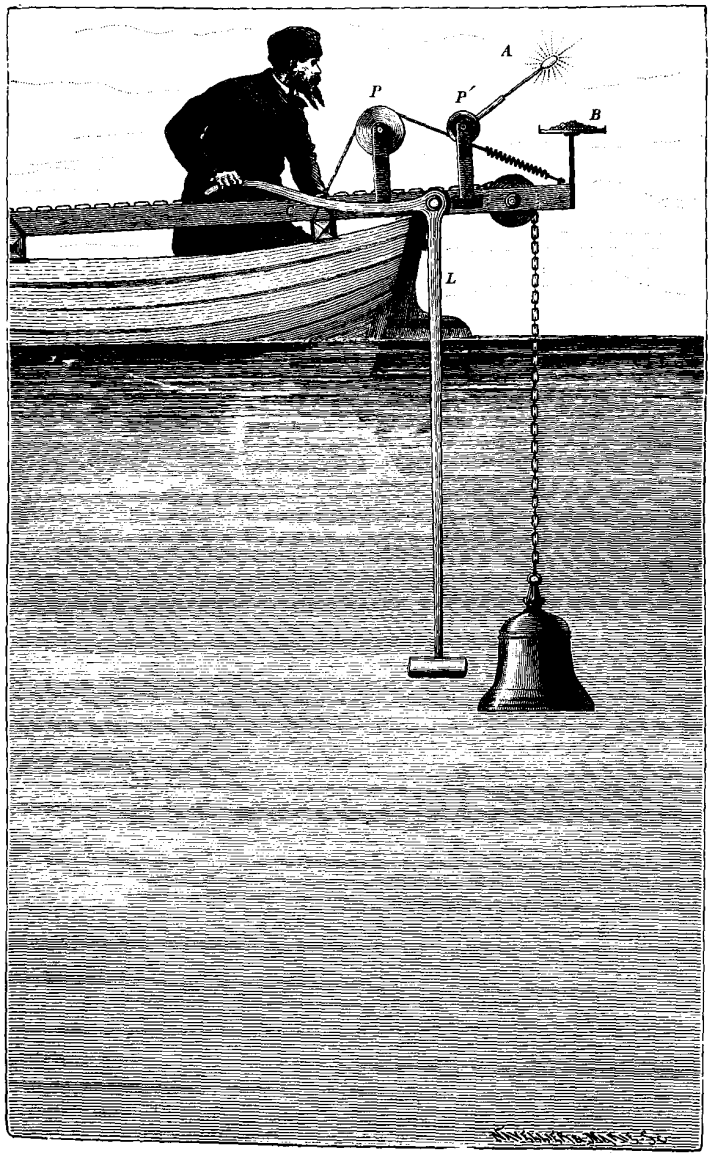


Fig. 1. — Bateau expéditeur du son.

maison, l'aide de son fils Alphonse et celui de son jardinier.

Dans une première expérience, faite de nuit, on opéra de la manière suivante : De Candolle fils et un aide, montés sur un bateau, auquel était suspendu une cloche, du poids de 65 kilogrammes, immergée dans l'eau, s'éloignaient à 1 ou 2 kilomètres. Un marteau à long manche servait à frapper la cloche de l'intérieur du bateau. Sur un autre bateau stationnait Colladon et un ami muni d'un chronomètre à arrêt. Ou

envoyait, au moyen d'un signal lumineux, l'ordre de frapper la cloche, et l'on faisait marcher l'aiguille des secondes du chronomètre. Alors Colladon plongeait la tête dans l'eau, et sa main avisait de l'arrivée du son le porteur du chronomètre placé dans le bateau.

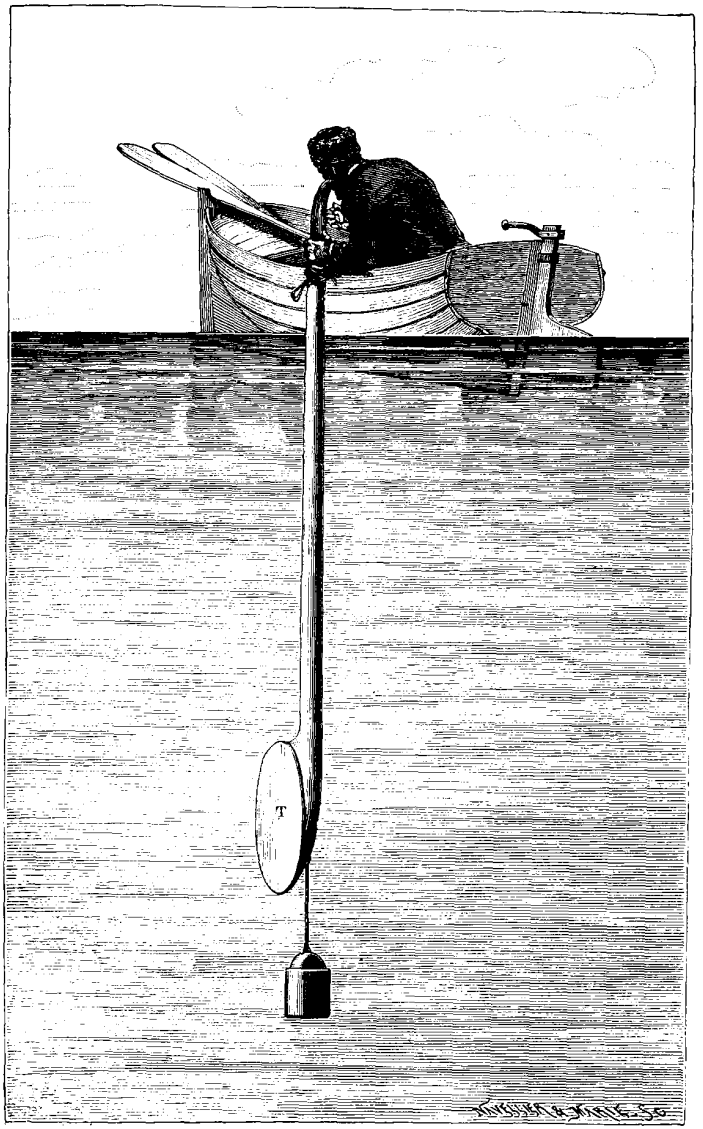


Fig. 2. — Bateau récepteur du son.

Un tel procédé n'était ni commode ni agréable. Chaque soir, notre expérimentateur revenait tout mouillé. Après de telles expériences, il ne dormait guère, cherchant dans sa tête un meilleur procédé pour écouter sous l'eau. Une nuit, il lui vint l'heureuse idée qu'un récipient métallique plein d'air, muni d'un tube acoustique fermé par le bas, ouvert par le haut et immergé partiellement dans l'eau, comme un aréomètre, pourrait recevoir et transmettre les vibrations sonores à l'air du récipient, puis à l'air

extérieur et de là à l'oreille, sans qu'il fût pour cela nécessaire de mettre la tête dans l'eau.

De bon matin, Colladon réveille son ami, de Candolle fils; il lui communique son projet, et, pour son premier appareil provisoire, il se sert d'un arrosoir convenablement lesté. Le bateau portant la cloche est lancé sur le lac ; Colladon donne le signal de frapper la cloche et on approchant l'oreille de l'arrosoir flottant, il a la satisfaction d'entendre nettement le bruits des coups de cloche.

Les amants passionnés des sciences, surtout dans le jeune âge, comprennent seuls le bonheur que ressentit notre expérimentateur, lorsque, embarqué sur le lac, il entendit, à quelques kilomètres, fonctionner si bien la cloche et l'arrosoir.

Dès ce moment la réussite était certaine: le même observateur pourrait dorénavant tenir la montre, voir les signaux lumineux annonçant l'instant des coups frappés, puis attendre l'instant de l'arrivée du son, et mouvoir de sa main l'arrêt du chronomètre.

Nous n'avons pas besoin de dire que l'arrosoir fut vite remplacé par un appareil spécial, mieux disposé, dont le dessin a été donné dans le tome V des *Mémoires des Savants étrangers* de l'Académie des sciences de Paris, et que nous reproduisons d'après ce recueil.

Les figures 1 et 2 représentent le *bateau expéditeur* du son le *bateau récepteur*. A l'arrière du *bateau expéditeur* (*fig.* 1), est immergée une cloche, que peut faire résonner un marteau. Une poulie P, sur laquelle s'enroule une corde, permet de faire simultanément retentir la cloche et luire l'éclair de l'inflammation du tas de poudre M, qui sert de signal lumineux. Quand la main de l'opérateur placé dans le bateau abaisse le levier L, qui pousse le marteau contre la cloche, le mouvement de ce même levier, tirant la corde qui s'enroule sur la poulie P, et sur le petit cylindre de bois B, abaisse la lance de feu de A vers F, sur lequel est placé un tas de poudre, et la poudre s'allume à ce contact. La production du signal lumineux et le tintement du coup de cloche sont donc simultanés.

L'observateur placé dans le bateau récepteur, (*fig.* 2), dès qu'il aperçoit le signal lumineux, note la seconde sur le chronomètre qu'il tient à la main; puis il met l'oreille à l'embouchure supérieure du tube acoustique, dont la partie inférieure, immergée sous l'eau, se termine par un pavillon fermé par une plaque métallique T. La vibration de cette plaque sous l'influence de l'onde sonore, transmise par l'eau, produit dans le tube acoustique un son très net. L'observateur note alors la seconde marquée par le chronomètre et, connaissant la distance exacte entre les deux stations, on a la vitesse du son dans l'eau, à la température à laquelle on opère. Par le calcul, on ramène cette vitesse à la température convenue, de + 8°.

M. Colladon fit, avec cet appareil acoustique, plusieurs séries d'expériences sur la vitesse de propagation du son à travers la plus grande largeur du lac Léman, c'est-à-dire entre les villes de Rolle et de Thonon.

Nous n'avons pas besoin de dire qu'on opérait de nuit pour bien voir les signaux et n'être point dérangé par la navigation sur le lac. La courbure de la terre entre ces deux rives, éloignées de 13,887 mètres, ne permettait pas aux expérimentateurs de se voir, mais les expériences se faisant de nuit, l'inflammation de 150 grammes de poudre, au moment du choc, donnait à l'horizon un éclair parfaitement distinct. Les repères d'amarre des deux bateaux, fixés à 200 mètres du rivage, étaient distants de 13,487 mètres. A cette distance, les coups frappés s'entendaient avec une netteté remarquable, même en temps d'orage.

La moyenne de plusieurs expériences donna 9 secondes 1/10, pour le temps de propagation du son sous l'eau. Dans l'air, le son eût mis 40 secondes 14/100. La vitesse du son dans l'eau pure, à la température de + 8°, fut ainsi déterminée à 1,435 mètres par seconde, au lieu de 336 mètres dans l'air à + 8 degrés.

Le 11 juin 1827, dans la séance publique de l'Institut, les deux amis recevaient le grand prix de mécanique.

L'École centrale des Arts et Manufactures, cette institution qui rend aujourd'hui de si grands services à l'industrie française et d'où sont sortis, depuis plus d'un demi-siècle, tant d'ingénieurs civils, devenus célèbres par de grands travaux, en France et à l'étranger, a été fondée, menée à bonne fin et dirigée, pendant plusieurs années, par un négociant et quelques professeurs ou adjoints aux fondateurs. Son origine remonte à 1828.

A cette époque, on sentait la nécessité d'une institution nouvelle, analogue à l'École polytechnique, mais ouverte à un plus grand nombre et dans laquelle la mécanique, la physique et la chimie seraient enseignées en vue des progrès de l'industrie, les cours du Conservatoire des Arts et Métiers étant reconnus insuffisants pour un tel but.

Cette insuffisance avait engagé quelques personnes, en particulier J.-B Dumas, alors professeur de chimie à l'Athénée, et qui venait de publier le premier volume de son *Traité de chimie appliquée aux arts et à l'industrie*, Péclet, physicien, et Olivier, élève de l'École polytechnique et géomètre de mérite, à s'occuper de la création d'une école d'Arts et Manufactures, qui serait entièrement indépendante du gouvernement.

M. Lavallée, riche négociant, qui désirait consacrer son temps et une partie notable de sa fortune à une entreprise utile à l'industrie française, suivait les cours de J.-B. Dumas, à l'Athénée. Admirateur des vues élevées que le jeune chimiste exposait avec talent sur le grand avenir de la chimie industrielle, M. Lavallée accepta d'être l'un des fondateurs et le directeur actif de la future École centrale. Une année entière fut consacrée à étudier les projets, à discuter le nombre et l'organisation des cours, et surtout aux démarches très délicates auprès du gouvernement, dont l'autorisation était indispensable, et qui se faisait beaucoup prier pour l'accorder.

M. Colladon, admis dans ces conférences, avait été désigné comme futur professeur adjoint physique, et professeur d'un cours spécial sur les machines à vapeur et leurs applications.

L'École centrale des Arts et Manufactures s'ouvrit, d'une manière très brillante, en novembre 1829. Plusieurs fils de manufacturiers, et même des manufacturiers d'un certain âge, vinrent se présenter comme élèves, ainsi que de nombreux étrangers.

La révolution de 1830 fut plus favorable que contraire au développement de l'École centrale. En 1831, Coriolis, professeur de mécanique à cette École, ayant été nommé directeur de l'École polytechnique, dut quitter l'École centrale, et M. Colladon fut appelé à le remplacer.

Plus jeune qu'un grand nombre de ses élèves, M. Colladon en était pourtant respecté et aimé. L'enseignement de la mécanique venait de subir une importante transformation. Aux anciennes notions habituelles de la mécanique rationnelle, c'est-à-dire admettant des corps imaginaires, absolument durs et rigides, sans frottements, etc., Coriolis avait substitué un principe fécond, déduit du principe des vitesses virtuelles, de l'immortel Lagrange : celui des travaux virtuels mouvants et résistants, dont Coriolis le premier et Poncelet ensuite, avaient fait une application éminemment utile à la théorie des machines.

M. Colladon, partisan convaincu de ce nouvel enseignement, suivit la voie de son devancier. Ses cours offraient un grand intérêt, parce que son expérience approfondie des ateliers et des manufactures lui permettait de citer à propos une multitude d'applications et d'exemples pratiques. En outre, lié d'amitié avec les principaux constructeurs de Paris, il leur empruntait des pièces de machines, qu'il faisait figurer dans ses leçons. Il conduisait fréquemment ses élèves dans les usines et les ateliers les plus intéressants du département de la Seine.

Lui-même, à cette époque, dirigeait, à Paris, un atelier où il faisait établir des machines à détente perfectionnée, munies de chaudières tubulaires, pour trois bateaux destinés à naviguer sur la Seine. C'étaient les bateaux, *la Seine*, *l'Yonne* et *la Ville-d'Elbeuf*.

En 1841, M. Colladon, nommé professeur de mécanique théorique et appliquée à l'Université de Genève et devenu membre des conseils politiques de ce canton, revint dans sa ville natale. C'est à cette époque qu'il fit sa découverte de la propagation de la lumière en ligne courbe dans l'intérieur des veines fluides, par l'effet de la réflexion totale. Cette belle expérience, exécutée en grand dans les représentations théâtrales et dans les fêtes publiques, comme nous l'avons rappelé plus haut, a été l'origine des fontaines lumineuses.

C'est donc au vénérable professeur de Genève que le public qui se presse autour des gerbes lumineuses de la fontaine Coutan, c'est à lui que les mille industriels qui tirent parti de l'énorme affluence du public, ainsi que les directeurs de l'Exposition, qui encaissent ticket sur ticket, doivent adresser leurs remerciements. Les motifs d'attraction sont, en effet, tellement rares au Champ-de-Mars, une fois la nuit venue, que sans les fontaines lumineuses il n'y aurait, je vous l'assure, pas un chat à l'Exposition après le couvre-feu.

Louis FIGUIER.

VARIÉTÉS

LES GALERIES

ET LES SERRES NOUVELLES DU MUSÉUM

Le 25 juillet dernier, M. Fallières, ministre de l'Instruction publique procédait à l'inauguration officielle des nouveaux bâtiments du Muséum : galeries destinées aux collections zoologiques, et serres pour abriter les richesses botaniques que possède notre grand établissement scientifique.

Que de chemin parcouru depuis 1739, époque où Buffon fut nommé intendant du Jardin du Roy ! Le *Cabinet d'histoire naturelle* consistait alors en deux petites salles renfermant quelques rares échantillons zoologiques; quant aux squelettes, en fort petit nombre, ils étaient relégués dans une petite pièce rigoureusement interdite aux profanes.

Mais cet état embryonnaire, grâce à l'impulsion de Buffon, devait rapidement évoluer. Le jardin botanique, première ébauche du Muséum, avait jusqu'ici été fermé au public. Buffon le fait ouvrir. Les collections de zoologie sont transportées dans les bâtiments qui longent actuellement la rue Geoffroy-Saint-Hilaire; puis, usant de sa légitime influence auprès du roi, il obtient successivement la construction de nouvelles salles, et en 1787, il commence la construction d'un nouveau bâtiment quand la mort vient l'arrêter (1788).

La Révolution éclate sur ces entrefaites.

L'antique société est bouleversée; cependant, au milieu des dangers qui fondent sur la patrie, dans ce bouleversement tel que nulle nation n'en a jamais présenté de pareil, la science n'est pas négligée.

La Convention, en même temps qu'elle décrète la patrie en danger, qu'elle promulgue la loi des suspects, qu'elle laisse, hélas, tomber la tête de notre grand Lavoisier, n'oublie pas les besoins intellectuels de la nation. Sous l'inspiration de Lakanal, elle rend le décret du 10 juin 1793 qui organise le *Muséum d'histoire naturelle*, crée douze chaires destinées à l'enseignement de toutes les branches des sciences de la nature.

Depuis cette époque, le Muséum définitivement constitué en une sorte de petite république indépendante, d'État dans l'État, nommant ses professeurs, réglant son budget avec une désinvolture toute spéciale et que l'on ne retrouve dans aucun établissement officiel, a vu croître progressivement ses ressources et par suite ses richesses. Néanmoins, et malgré les constructions faites en 1837, les professeurs administrateurs se trouvaient toujours à l'étroit pour loger leurs collections.

Le tableau suivant indique du reste clairement avec elle rapidité croissent ces collections; nous ne donnons ici que les chiffres se rapportant aux mammifères et aux oiseaux.

	Mammifères.	Oiseaux.
1789	75	460
1809	911	3.376
1814	1.200	3.900
1823	1.500	6.000
1858	3.711	15.480
1878	6.600	21.000
1889	10.000	30.000

Les bâtiments nouveaux que le ministre inaugurait dernièrement représentent une dépense de près de millions.

Le nouveau bâtiment, situé au fond du jardin, est consacré entièrement à la zoologie. En arrivant de la Seine, on ne saurait contester, que s'il est un peu lourd, il ne manque pas cependant de majesté, et, étant donnée la grandeur du jardin lui-même, qu'il soit d'un aspect décoratif assez réussi.

Il a été construit par M. André, membre de l'Institut. Commencé au mois de mars 1877, il est entièrement terminé depuis plusieurs années déjà, mais, à l'intérieur, les galeries n'ont été livrées à l'administration que l'an dernier et il reste encore aujourd'hui, quelque diligence que l'on ait faite, à terminer certains travaux de détail. Toutefois, le local est près, complètement aménagé, et les installations touchent à leur fin.

Le palais est en façade sur le jardin.

Deux étages de galeries superposées, à ciel ouvert, courent le long du bâtiment. Derrière ces galeries, dont il n'est séparé que par un mur de refend, se trouve un immense hall, à coupole vitrée, dont la nef mesure 55 mètres sur 26. C'est la plus grande salle couverte de Paris, après la galerie des Machines et le palais de l'Industrie. Dans les bas côtés s'étagent trois galeries circulaires, dont chacune est dédoublée dans le sens de la hauteur au moyen d'une sorte de tribune-promenoir. Par cette disposition on a pu utiliser toute l'étendue de cette vaste enceinte, et l'on peut juger de la quantité d'objets exposés par l'aire de développement total des étagères qui les contiennent; elles mesurent ensemble près de douze kilomètres.

Les galeries sont éclairées par de grandes baies qui ont vue sur le jardin, mais l'éclairage laisse encore à désirer, car une partie des objets exposés, ceux qui sont appuyés contre le mur de façade, ne reçoivent aucune lumière directe. La même critique est applicable au grand hall; la galerie inférieure reste dans l'ombre, les rayons lumineux étant interceptés par les deux grands balcons supérieurs. Hâtons-nous d'ajouter qu'il est toujours facile de critiquer et plus difficile de mieux faire. L'honorable architecte qui a dressé les plans de ce bâtiment ne pouvait peut-être pas mieux faire, étant donné le développement de surface qu'on exigeait de lui.

Le rez-de-chaussée est consacré aux grands mammifères; parmi eux les éléphants, les rhinocéros occupent une place importante; mais ces grands animaux terrestres sont en quelque sorte éclipsés par les six squelettes des gigantesques cétacés marins. Le clou du musée est certainement le squelette de 29 mètres d'un baleinoptère, la plus grande espèce connue, et dont la grosseur dépasse non seulement tous les animaux actuellement vivants, mais encore ces êtres disparus : iguanodon, mégathérium, dont les formes bizarres autant qu'immenses frappent si vivement notre imagination. Un squelette de 29 mètres répond en effet à un animal de 33 mètres, quand il est revêtu de son enveloppe cutanée, et, à ce propos, il nous paraît regrettable que l'on n'ait pas cherché à nous donner un cétacé ainsi préparé. Ce vœu n'est pas irréalisable, quoique présentant de grandes difficultés dans la pratique.

A côté de ce géant des mers, qui tend de plus en plus à disparaître, on rencontre un autre exemplaire rapporté par M. Pouchet et qui ne mesure que 25 mètres; puis un squelette de mégaptère, la baleine à grande nageoire, ainsi que l'indique son nom, autre acquisition due à M. Pouchet. Les cachalots sont représentés par deux individus de sexes différents et qui mesurent respectivement 14 mètres et 9 mètres.

Dans une autre salle du rez-de-chaussée, M. Milne Edwards a groupé les carnassiers et les quadrumanes. Il suffira, pour donner une idée de l'exactitude scrupuleuse avec laquelle on a cherché à reproduire ces divers animaux de rappeler que les peaux préparées sont appliquées non pas directement sur le squelette de l'animal, mais sur ce squelette, garni au préalable du moulage exact des muscles.

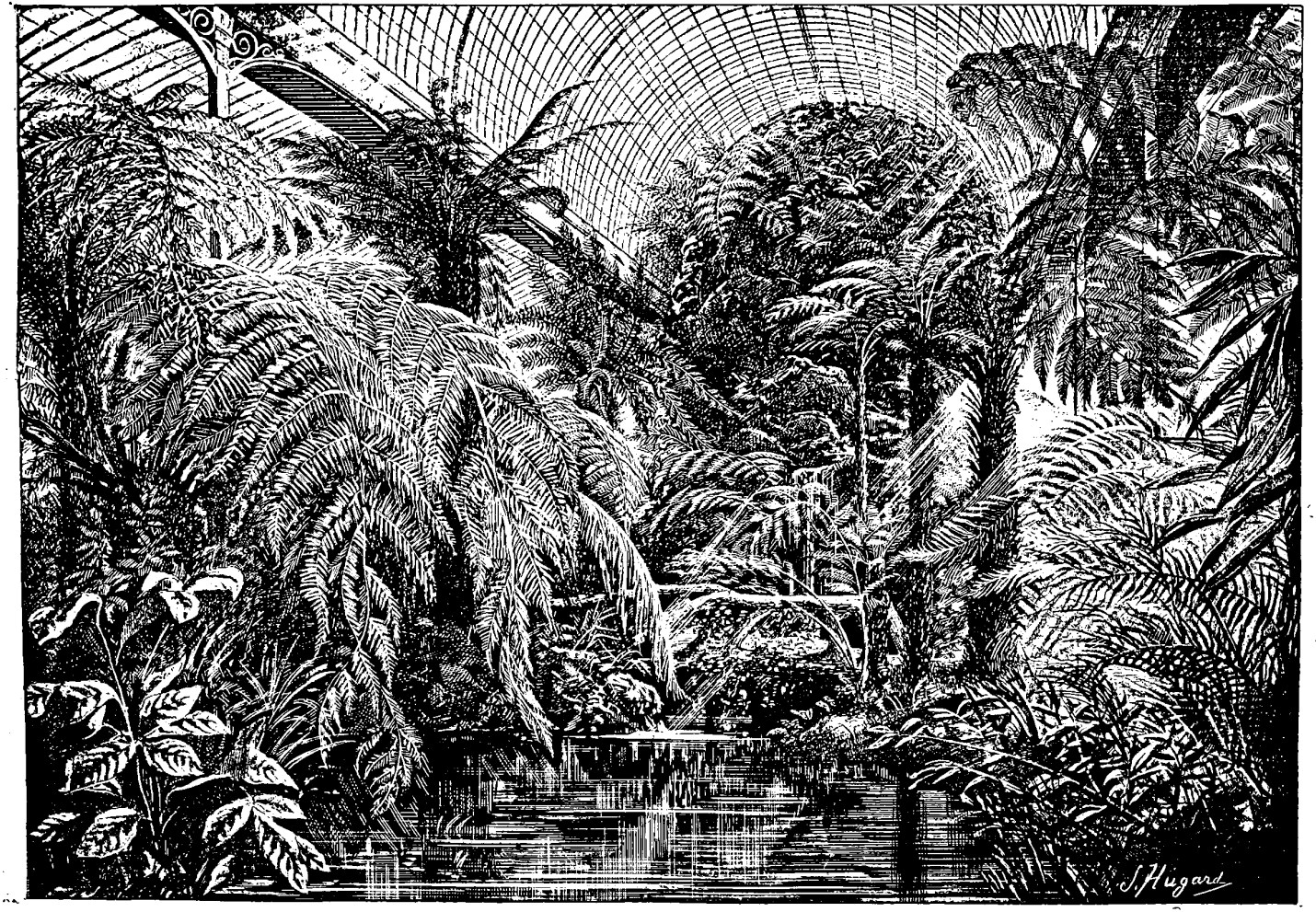
Au premier étage, la salle des oiseaux comprend plus de 10,000 individus classés par M. Oustalet, l'éminent ornithologiste. Une salle spéciale est réservée à la collection d'oiseaux de France achetée à M. Marmottan. Cette collection si précieuse et si complète comporte 3,500 individus. Elle comprend tous les oiseaux susceptibles d'être rencontrés sur notre sol, les oiseaux nettement indigènes comme les espèces migratrices qui ne font que franchir la France, pour passer des régions froides du nord aux contrées chaudes du midi et vice versa.

Tous ces oiseaux sont ingénieusement disposés dans les attitudes diverses qui les caractérisent. Pour beaucoup d'entre eux, on a pu ajouter le nid qui abrite leur couvée et cette dernière exposition n'est pas la moins féconde en observations de tout genre.

Les poissons occupent la seconde moitié du pourtour du rez-de-chaussée; leur nombre dépasse 25,000; celui des reptiles atteint 10,000.

L'étage supérieur est réservé aux superbes collections des invertébrés : mollusques, brachiopodes, échinodermes, polypiers. Les espèces actuellement vivantes ou les espèces fossiles sont différenciées par la couleur du carton sur lequel elles reposent : carton blanc pour les espèces vivantes; carton brun pour les fossiles; pour ces dernières, un petit cercle de couleur conventionnelle indique en outre l'étage géologique auquel elles appartiennent.

L'installation des insectes et des crustacés n'est pas encore terminée. Enfin une salle est réservée



LA NOUVELLE SERRE DU MUSÉUM, AU JARDIN DES PLANTES.

our recevoir les découvertes faites par les expéditions ous-marines à bord du *Talisman* et du *Travailleur*.

Les animaux si curieux que les chaluts et les lragues ont ramenés pendant ces expéditions sont ıctuellement exposés, en grande partie du moins, au Champ-de-Mars, dans le pavillon des Arts libéraux, ection des Missions scientifiques. Espérons que cette collection déjà si belle se complétera grâce à de nouvelles recherches analogues.

Outre le grand bâtiment de la zoologie, on inaugurait également la nouvelle serre.

Cette serre est une grande construction de 30 mètres de longueur sur 12 mètres de largeur. La hauteur apparente appréciée de l'extérieur est d'une quinzaine de mètres; mais par suite du système de voûtes qui la surélèvent, l'intérieur n'atteint que 9 mètres ce qui est déjà un chiffre raisonnable.

L'intérieur de la serre présente un aspect féerique: fleurs exotiques et fleurs indigènes marient leurs vives et charmantes couleurs, tandis que les fougères arborescentes d'Australie, les bambous élancés des Indes, les raquettes des cactus et le feuillage si vert et si calme des bananiers, jettent une note plus uniforme, sans monotonie cependant. Tout en haut les palmiers portent leurs cimes feuillues jusqu'au faîte.

Par un dispositif de chauffage spécial, la température de la serre s'élève graduellement depuis l'entrée, région froide, sèche, jusqu'au fond, près du charmant rocher en rocaille où chaleur et humidité nous donnent la sensation des pays tropicaux et permettent aux délicates orchidées d'épanouir leurs fleurs aux formes si étranges. C'est ainsi qu'en peu de temps on éprouve toutes les impressions que ressent le voyageur qui, quittant les hauts plateaux du Mexique, passe successivement par les terres froides de Mexico, les terres tempérées d'Orizaba, pour arriver finalement à la zone torride qui règne à Acalpuco ou à la Vera-Cruz.

Mais il ne faut pas se laisser entraîner par l'enthousiasme qu'inspire toujours la vue d'une flore exubérante, et si nous interrogeons les horticulteurs du Muséum, ici encore nous entendons de vives critiques. Le plan adopté est vieux de cinquante ans. Contrairement à ce qui se fait actuellement, où les architectes spéciaux s'efforcent de diminuer autant que possible la surface extérieure, pour offrir moins de prises aux changements de température et à l'action trop vive du soleil, la serre actuelle s'étend suivant une longueur sextuple de sa largeur; elle constitue un boyau exposé à toutes les intempéries. Les critiques s'adressent encore au système de soubassement utilisé, qui exposerait encore les plantes à des refroidissements dangereux.

Nous avons cru devoir exposer les critiques présentées par les personnes compétentes et surtout intéressées. Il n'en est pas moins vrai que notre Muséum présente désormais une installation digne de ce grand centre scientifique.

Dr P. L.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE[1]

CHAPITRE PREMIER

Seul au milieu des glaces polaires. — Dernières pensées d'un homme gelé. — Résurrection. — Stupeur. — Miracle ou hallucination. — Étrange impressionnabilité. — Singulières évolutions entre ciel et terre. — Où l'on commence à s'entendre en parlant chinois. — Anachronisme vivant — Plus d'Europe. — Nègres et Chinois. — Quels sont donc ces hommes aux têtes démesurées? — *La lévitation.*

De tous côtés la banquise craque, détone, se désarticule, s'effondre. Les blocs aux tons bleuâtres, aux arêtes rigides, aux formes fantastiques s'entre-choquent, glissent, rebondissent, se soudent pour se briser de nouveau.

A l'horizon, une vague lueur illumine le ciel d'un bleu sombre, piqué d'étoiles qui scintillent avec un éclat inouï.

Au-dessous de ce firmament implacable, l'enfer de glace, avec sa morne et désespérante solitude.

Au milieu de ce chaos formidable, dont un essai de description ne pourrait qu'amoindrir l'horreur, un homme tout seul agonise sur un bloc de glace.

Vous avez bien lu : Tout seul!

Dernier survivant d'une expédition polaire, l'homme, après avoir vu successivement son navire broyé, ses compagnons morts de privation ou engloutis dans les abîmes, est demeuré vivant, au milieu du chaos.

Plus d'abri, plus de provisions, plus de recours possible, plus d'espoir!

Incapable de lutter plus longtemps, sentant la mort venir, il se couche impassible sur la glace, se drape dans sa fourrure et attend la fin.

En dépit d'épouvantables souffrances, augmentées encore à la pensée du désastre dont il fut témoin, il analyse intrépidement ses impressions dernières et éprouve comme une âcre volupté à se sentir entrer dans le néant.

A ce moment, la lueur qui, tout à l'heure, dorait imperceptiblement l'horizon et les crêtes glacées, empourpre soudain le ciel et fait pâlir les étoiles. Des faisceaux lumineux, dont ses yeux éblouis peuvent à peine soutenir l'incomparable éclat, s'irradient de toutes parts, flottent doucement à travers les couches diaphanes de l'impalpable éther et font flamboyer de feux multicolores, comme autant de gemmes énormes, les glaces de la banquise.

L'homme sourit ironiquement et murmure :

— Cette aurore boréale est la bienvenue, et je vais mourir avec des splendeurs d'apothéose!

Bientôt, ses extrémités se refroidissent. Un engourdissement général assez rapide se manifeste. La sen-

(1) Nos lecteurs n'ont pas oublié l'œuvre si curieuse et si attachante de M. Boussenard : *Les Secrets de M. Synthèse.* Nous sommes heureux de publier aujourd'hui le dramatique épilogue de ce roman.

sation de froid augmente encore, s'il est possible, d'intensité. Le corps devient rigide. La pensée subsiste.

Cependant, l'organisme n'est pas, comme on pourrait le croire, insensible.

Il y a même une sorte d'exaspération de souffrance produite par ce froid atroce qui solidifie le mercure et amène l'alcool à la consistance du sirop.

La désorganisation commence, douloureuse jusqu'à la folie.

Supposez un homme plongé dans une cuve pleine d'eau à 70°. Cet apport de chaleur désorganisera rapidement les éléments de son corps dont la température est seulement de 37°, 7. Il périra plus ou moins vite, dans d'horribles tortures, parce que ces éléments ne peuvent demeurer en l'état, sous une pareille température.

Soumettez-le d'autre part, à un froid de 70°. Son organisme cédera à l'agent producteur du froid une quantité de sa propre chaleur proportionnelle à celle qu'il recevait tout à l'heure du liquide porté à 70° et les résultats seront identiques.

La désorganisation sera la même, qu'elle soit produite par le froid ou par la chaleur.

Prenez à poignée un morceau de mercure solidifié



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.
Un homme tout seul agonise sur un bloc de glace (p. 186, col. 2).

par le froid ou un morceau de fer chaud. La peau sera désorganisée dans le premier cas par une brusque et considérable *soustraction* de chaleur; dans le second cas, par un rapide et considérable *apport* de chaleur.

Dans les deux cas, la sensation de brûlure sera la même.

Le moribond râle d'une voix éteinte les mots de : Brûlure... congélation !..

Son visage, d'un blanc marmoréen, n'a plus d'expression.

Le cœur bat encore, mais de plus en plus faiblement, au milieu de la cavité thoracique dont les parois ne sont plus soulevées par le mouvement rythmique de la respiration.

Les yeux largement ouverts, frangés de cils poudrés de givre, restent fixés aux radieuses lueurs de l'auréole boréale, et sa bouche aux lèvres violettes, fendillées, craquelées sous l'atroce morsure de la bise polaire, demeure béante, contractée.

Les canaux artériels et veineux, devenus solides comme des tubes de pierre, charrient lentement, à travers les muscles pétrifiés aussi, le sang qui se solidifie et va s'immobiliser en une arborescence corallienne dans son fin réseau circulatoire.

Mais les nerfs conservent jusqu'au dernier moment une vague sensibilité qui se transmet à l'organe de la pensée.

L'homme, au moment d'être emmené pour jamais dans le colossal amoncellement des glaces éternelles, a conscience de lui-même et peut encore se dire :

— C'en est fait !...

« Je cesse de souffrir !...

« Je rentre dans ce chaos !...

« Enfin ! .. »

Et le corps devenu glaçon, atome perdu au milieu de stratifications monstrueuses de la banquise, se soude plus étroitement au bloc qui le supporte, s'y incruste pour l'éternité !

. . . . . .

Eh ! quoi, cette tombe redoutable ne va-t-elle pas demeurer inviolée?

En raison de quel prodige inacessible aux conceptions humaines, ce corps cimenté en quelque sorte au milieu du chaos qui l'a peu à peu absorbé est-il agité l'un imperceptible tressaillement?

Des années, des siècles, ou simplement des minutes se sont-elles écoulées depuis l'instant où l'hypnotisé par l'aurore boréale, le solitaire de la mer de glace s'est senti périr? Plus de doute, l'homme vit.

Un bourdonnement confus frappe ses oreilles; ses yeux, hagards encore, perçoivent de vagues formes qui s'agitent d'une vivacité singulière; une légère chaleur baigne doucement ses membres roidis, son être tout entier semble se fondre en une béatitude infinie.

Longtemps encore les muscles conservent leur rigidité de pierre. Longtemps aussi le cœur se refuse à battre d'une façon appréciable, l'œil à se mouvoir, les traits à reprendre l'expression de la vie.

Bientôt, les images deviennent plus nettes, et en général les perceptions plus intenses.

Le moribond, le ressuscité plutôt, commence à s'agiter et à murmurer quelques paroles, puis une expression d'étonnement, poussé jusqu'à la stupeur, se reflète soudain sur sa figure.

Débarrassé de l'épaisse fourrure qui jadis l'enveloppait hermétiquement de la tête aux pieds et laissait à peine apercevoir son visage, il apparaît sous l'aspect d'un homme arrivé aux extrêmes limites de la vieillesse. Mais d'une vieillesse robuste, exempte de décrépitude et de caducité.

Son front large, proéminent, à peine ridé, est surmonté d'une épaisse et longue chevelure grise, rude, inculte, qui retombe jusqu'à la nuque. Ses yeux noirs, ombragés par d'épais sourcils en broussaille, ont un regard profond, magnétique. Le nez, recourbé en bec d'aigle, donne au profil une incomparable expression de majesté, encore augmentée par une barbe de burgrave qui couvre les joues, la face, et descend jusqu'au milieu de la poitrine.

A sa voix au timbre encore voilé, rauque, étouffée, répondent des voix étrangement douces, musicales, prononçant, en une langue inconnue, des syllabes qui semblent incompatibles avec le gosier humain.

On dirait plutôt cette énervante mélodie que produiraient des souches de cristal heurtées doucement par un martelet de velours.

Néanmoins, les syllabes sont articulées, mais elles n'ont pour le moribond qu'une signification purement planétique, et ne semblent se rattacher à aucun des langages usités sur notre planète.

Le vieillard, sous l'influence d'attouchements multiples, réitérés, qui lui donnent l'impression de décharges électriques extrêmement faibles, mais cependant appréciables, s'agite enfin et se met à parler.

Il sent une partie de sa vigueur lui revenir peu à peu, et, chose étrange, il lui semble que ces contacts provenant d'un groupe d'hommes qui l'entourent lui transmettent, au fur et à mesure qu'ils se produisent, de nouvelles forces.

Mais, sont-ce bien là des hommes?

L'inconnu n'est-il pas le jouet d'une illusion, d'un cauchemar; et ne lui est-il pas permis de douter du témoignage de ses sens, après une pareille incursion aux limites du lugubre domaine de la Mort?

Il vient de se soulever sur l'objet qui supporte le poids de son corps, et constate avec un étonnement voisin de la folie que, parmi ces êtres évoluant autour de lui, il en est qui ne touchent pas le sol.

Suspendus, comme par un fil invisible, à une hauteur variant entre quelques centimètres et un mètre, il les voit glisser comme des ombres, avec des mouvements pleins de naturel, d'harmonie même; faire des gestes avec les bras ou les mains; incliner ou tourner la tête; avancer, reculer, monter, descendre avec autant de facilité que s'ils ne quittaient pas la terre.

— Certainement je rêve, s'écrie brusquement le vieillard, comme s'il eût espéré que le bruit de ses paroles allait le rappeler à la réalité.

« Où suis-je?...

« Qui êtes-vous?... »

A ces mots articulés d'une voix rude, les étranges créatures cessent de faire entendre leurs paroles mélodieuses jusqu'à l'énervement.

Comme si leurs oreilles délicates, accoutumées à des sons si doux ne pouvaient supporter une pareille cacophonie, ils s'éloignent instantanément avec leur glissement silencieux d'ombres impalpables. Les uns, plus braves ou moins impressionnables, s'arrêtent le long de la muraille qui circonscrit le monument où se passe la scène, les autres s'éclipsent sans bruit, s'envolent plutôt, par les baies largement ouvertes pratiquées dans cette muraille.

Ne sachant plus que penser d'une pareille impressionnabilité, alliée à une mobilité qui renverse toutes les lois de la statique, le vieillard ajoute :

— Je suis le dernier survivant d'une expédition polaire.

« Mon nom est assez connu dans les sciences pour qu'il se trouve parmi vous quelqu'un ayant entendu parler de moi.

« Du reste, les journaux du monde entier ont raconté les préparatifs de cette malheureuse expédition, et mentionné mon départ.

« Je m'appelle Synthèse, et je suis Suédois.

« Dites-moi où je suis, et qui vous êtes, ô vous qui m'avez sauvé. »

Pas de réponse!

Les assistants se tiennent immobiles entre ciel et terre avec leurs attitudes d'apparitions, ou errent sans bruit dans la salle, tout en circulant de l'intérieur à l'extérieur par les baies, qui laissent apercevoir de larges découpures de firmament.

Monsieur Synthèse vient de prononcer ces paroles en anglais, espérant que, cette langue étant de beaucoup la plus répandue, il aura chance de se faire comprendre.

Voyant l'inutilité de ses efforts, il recommence en allemand, sans autre résultat que d'exaspérer, par ces vocables barbares, la sensibilité des spectateurs.

Ils semblent pourtant pleins de bonne volonté, et manifestent jusqu'à la dernière évidence les meilleures intentions.

Monsieur Synthèse réitère sa tirade en français.

Rien!

Puis, en italien, en russe, en espagnol, en hollandais, en grec moderne, en arabe, en hindoustani, en hébreu...

Rien encore!...

— Ou ces gens-là appartiennent à une autre race, ou je suis sur une autre planète, ou je suis fou à lier!

« Cette dernière hypothèse me paraît, hélas! la plus probable, à moins que je ne délire depuis un moment, avant de m'éveiller sur la banquise!

« Voyons, j'ai vainement essayé de me faire comprendre dans tous les idiomes possibles...



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.

— Il n'y a plus d'Europe, répond mélodieusement l'homme à lunettes... (p. 190, col. 1).

« Sauf un seul, cependant.

« Si je leur parlais chinois?

Et Monsieur Synthèse, qui vient de se révéler polyglotte hors de pair, continue brillamment la série en exposant sa situation en *Khwan-hwa* le plus pur, qui est, comme on sait, le dialecte mandarin parlé dans les provinces centrales du Céleste-Empire, notamment à Pékin, Nankin, etc.

Il a encore, s'il est possible, adouci le timbre de sa voix, de peur d'effaroucher ces sensitives humaines qui peu à peu se rapprochent curieusement.

O prodige, sa tentative obtient un succès inespéré; il est compris!

Non pas cependant d'une façon complète, absolue. Mais enfin, on lui répond dans le même idiome et l'on réussit à échanger quelques pensées.

Monsieur Synthèse qui pensait, et avec juste raison, parler le chinois central, le *Kwan-hwa*, aussi purement que le meilleur lettré de tous les lettrés dont s'enorgueillit l'Empire du Milieu, apprend qu'il profère un idiome barbare, démodé, n'existant plus qu'à l'état de tradition...

— Eh! quoi, dit-il à un petit vieux à lunettes qui, nobstant son grand âge, tourbillonne agilement au- ır de lui, ce langage immuable jusqu'alors depuis temps reculés a pu subir de pareilles altéra- ns?

— Au point de devenir méconnaissable, susurre le tit vieux.

« Mais tranquillisez-vous, *Mao-Tchin*, vous trouve- z parmi nous plusieurs linguistes auxquels sont fa- iliers les idiomes de nos pères.

— Vous dites : *Mao-Tchin*... (1)

« C'est à moi que s'applique cette qualification?

— Sans doute; et elle ne saurait avoir rien de bles- nt pour vous, eu égard à l'opulence réellement ex- ptionnelle de votre système pileux.

« Vraiment, il n'en est guère parmi nos aïnos ac- ıels qui puissent rivaliser avec vous.

— Voyons, reprend Monsieur Synthèse encore tout ngourdi, sur quelle singulière méprise équivoquons- ous donc en ce moment?

« J'ai déjà eu l'honneur de vous dire que je suis 'origine suédoise.

« Par conséquent, je n'ai rien de l'aïno.

« Cette fourrure d'élan qui m'enveloppe n'est pas non épiderme, que diable!

— Origine suédoise?... interroge doucement le bon- ıomme.

« Je ne comprend pas!

— Vous ne comprenez pas?

— Non!

— Vous ne connaissez pas la Suède?

— A mon grand regret, étranger!

— Et l'Angleterre?... la France?... l'Allemagne?... la Russie?...

— Ces mots éveillent à peine en moi un vague sou- venir.

« Ce sont, n'est-ce pas, les noms de pays depuis long- temps disparus.

— ... L'Europe ?... bégaye d'une voix étranglée Monsieur Synthèse abasourdi.

— Il n'y a plus d'Europe, répond mélodieusement le bonhomme à lunettes.

— Encore une fois, reprend Monsieur Synthèse qui se croit le jouet d'un cauchemar, où suis-je?

— Mais... par 10° de latitude nord.

— Et par combien de degrés de longitude ?

— Environ 11° et demi de longitude ouest.

— De quel méridien, s'il vous plaît?

— Du méridien de Tombouctou, répond le bon- homme étonné d'une pareille question.

— De... Tombouctou!... s'écrie Monsieur Synthèse.

« Tombouctou a son méridien?

— Sans doute... Tombouctou, la capitale de la Chine Occidentale. »

Quelque extraordinaire que paraisse le miracle de la résurrection d'un homme aussi complètement gelé, il ne semble pas plus invraisemblable que les choses auxquelles se heurte depuis un moment l'entende- ment de Monsieur Synthèse.

Aussi, sous l'influence de cette double réaction, corporelle et intellectuelle, le vieillard récupère sou- dain toute son énergie, et fait appel à toutes les res- sources de son esprit.

Il est bien évident pour lui qu'il existe. Sans cher- cher à savoir par quel procédé il a été rappelé à la vie, et remettant à plus tard la solution de cette ques- tion pourtant si essentielle, il se laisse glisser sur le sol, se dresse péniblement sur ses jambes en quelque sorte ankylosées, demeure immobile, et regarde, de tous ses yeux, les êtres qui l'entourent, le bâtiment où se passe cette scène inénarrable.

A première vue, ces hommes ne se rapportent à aucun type anthropologique bien défini.

Sont-ce des nègres? Sont-ce des Chinois?

Ni l'un ni l'autre. Ou si l'on veut plutôt, l'un et l'autre.

Leur épiderme, sans être aussi teinté que celui de la race noire, n'a pas non plus la nuance jaunâtre des représentants de la race mongolique.

Cette nuance, très atténuée, participe à la fois de l'une et de l'autre, et se fond en une couleur havane clair des plus harmonieuses.

Les cheveux, très noirs, très épais, très frisés, ne sont pas crépus comme ceux des nègres et rappellent plutôt ceux des mulâtres.

Les traits semblent aussi revêtir les caractères par- ticuliers aux deux races.

Les yeux sont franchement bridés. Les pommettes sont saillantes, le nez légèrement épaté, les lèvres épaisses, charnues, avec des dents éblouissantes.

Somme toute, de magnifiques métis chino-africains.

Mais ce qui frappe tout d'abord l'observateur, ce sont les dimensions énormes, exorbitantes, offertes par la tête de tous les individus, sans distinction.

Si leur taille atteint en moyenne la hauteur consi- dérable de $1^{m},72$ centimètres, le volume de leur tête est certainement double de celui de la tête de Mon- sieur Synthèse.

Cette disproportion, choquante au point de vue de notre esthétique, est encore accentuée par la gracilité toute féminine des membres, la finesse prodigieuse des attaches, la délicatesse des extrémités.

Monsieur Synthèse qui les examine avec la curio- sité que l'on peut croire, peut à peine supposer que ces petites mains, ces petits pieds, émergeant de lar- ges tuniques blanches semblables aux gandouras algé- riennes, appartiennent au même organisme que ces têtes monstrueuses.

Mais l'évidence est là, avec la brutale éloquence des faits accomplis.

Le vieillard murmure en aparté :

— Il n'y a pas à en douter : ces hommes évoluent librement au-dessus du sol.

« Je ne rêve pas... C'est certain.

« Tous présentent, sans exception, cette particula- rité si rare de s'enlever eux-mêmes... ce que l'on ap- pelait de mon temps la *lévitation*.

« Mon vieil ami, le pundit Krishna possédait ce

(1) Littéralement : *Corps velu*. C'est le nom que donnent les Chinois actuels aux *Aïnos*, ces hommes à demi sauvages des îles de l'Asie orientale.

pouvoir... un certain nombre d'adeptes le possédaient également.

« Mais jamais à un pareil degré.

« Chez eux, la *lévitation* se présentait à intervalles très éloignés et généralement pendant un temps assez court.

« Tandis que pour ces hommes, elle semble constituer l'état normal... un *modus vivendi* merveilleux, spécial à leur race, leur permettant de vivre d'une vie en quelque sorte aérienne, de se transporter instantanément d'un point à un autre, d'échapper à cette perpétuelle et abrutissante promiscuité avec la boue!

« Y a-t-il quelque corrélation entre cette mystérieuse puissance et le développement monstrueux de leur organe cérébral?...

« Je veux le savoir. »

Puis, il ajoute, à haute voix, en langue chinoise, sans s'adresser spécialement aux uns plutôt qu'aux autres :

— C'est en 1886 que je me suis endormi au milieu des glaces du pôle. Avant de m'expliquer comment je me trouve aujourd'hui parmi vous, dites-moi en quelle année je m'éveille...

— En l'an onze mille huit cent quatre-vingt-six, répond aussitôt l'organe chantant du bonhomme à lunettes, immobile à deux mètres au-dessus du sol.

(*à suivre.*) L. BOUSSENARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 juillet 1889

— *Météorite nouvelle.* Le chimiste en chef du Geological Survey des États-Unis, M. F.-W. Clarke, a envoyé à M. Stanislas Meunier des fragments d'une météorite très remarquable, qui n'a pas encore donné d'échantillons en Europe. Une note de M. Merville, parue dans l'*American Journal,* dit que sa chute n'a pas eu de témoins; c'est un prospector de mines d'or qui la découvrit dans un voyage à travers les montagnes de San-Emiglio en Californie. Croyant que cette pierre contenait un minerai d'or ou d'argent, il la confia au laboratoire d'essais de M. Thomas Price à San-Francisco. Le chimiste qui devait procéder à l'analyse mit toute la masse dans un creuset et la brisa en petits fragments. Malgré leur exiguïté, ces échantillons se prêtent à un examen chimique et minéralogique ainsi qu'à une détermination lithologique. Cette détermination a été faite par M. Stan. Meunier, afin de fixer la place de cette météorite dans les collections du Muséum. La roche est grenue, d'un brun rougeâtre et ne laissant apercevoir des éléments métalliques que sur les surfaces polies. Sa nature météorique est évidente; quand on l'examine en lame mince sous le microscope, on reconnaît très aisément le fer nickelé et un sulfure de fer magnétique. Sa densité est 3,59. Cette météorite appartient à la roche cosmique dite bélajite.

— *L'anguille de rivière,* après son passage de l'eau douce dans les eaux salées, a donné à M. Émile Blanchard l'occasion de formuler un plan d'expériences en faisant appel à toutes les bonnes volontés. On voit encore dans les anguilles des êtres incapables de reproduire, c'est-à-dire des larves. Sur les pêcheries du saumon en Écosse et en Irlande, on a réussi à faire l'histoire entière de ce poisson migrateur, en attachant à l'un des rayons de la nageoire caudale, sur de nombreux sujets, une petite plaque permettant de reconnaître chaque individu après un voyage à la mer. La difficulté de repêcher les individus après une absence plus ou moins longue est plus grande pour les anguilles que pour les saumons, car après avoir quitté les eaux douces, elles n'y rentrent jamais. Pour vaincre cette difficulté, il s'agirait, au moment où les grosses anguilles descendent les cours d'eau pour se rendre à la mer, d'en saisir sur tous les points de notre littoral de nombreux individus, et d'attacher à chacun d'eux une petite plaque métallique, puis de rendre la liberté à tous. Il arriverait que ces sujets, portant la marque de leur origine, nous instruiraient à l'égard d'un phénomène demeuré sans démonstration jusqu'ici. Pour un tel travail, M. E. Blanchard fait appel à tous les amis de la science qui habitent au voisinage de l'embouchure des cours d'eau, et il sollicite l'intervention du ministre de la Marine.

— *Croissance de la sardine océanique.* On ignore dans quelle région de l'Océan pond la sardine et se passent les premières phases de son développement. La plus petite sardine connue des pêcheurs est déjà âgée de plusieurs mois. On sait aussi que la sardine de *rogue* grossit du milieu à la fin de la saison sur les lieux de pêche. Enfin M. Georges Pouchet a pu vérifier que, depuis l'âge où la sardine mesure 130 millimètres jusqu'à l'état complètement adulte, son poids augmente de 1 gramme par millimètre d'accroissement en longueur.

En partant de ces données, on voyait la possibilité de calculer la croissance de la sardine pendant la saison de pêche, et, par suite, de déterminer son âge quand elle arrive sur nos côtes. Ne suffisait-il pas de rapporter les dimensions du poisson pêché en un même lieu, au temps écoulé, pour avoir la loi de sa croissance? Quoi qu'il en soit, les chiffres obtenus présentent de trop grands écarts pour qu'on puisse les considérer comme l'expression d'une loi. Ainsi en 1888, la sardine semble grandir à Douarnenez, de 23 millimètres en 56 jours; à Belle-Ile, de 25 millimètres en 81 jours; au Croisic, de 5 millimètres seulement en 61 jours.

Tout indique, au contraire, que la croissance d'une espèce pélagique doit être très uniforme, au moins tant qu'elle habite des eaux de température uniforme, ce qui est le cas pour les bancs de sardines sur la côte de France. Des observations continues au laboratoire de Concarneau, ont montré que l'abondance des proies variées dont la sardine fait sa nourriture ne paraît subir aucune modification capable d'accélérer ou d'entraver son développement. On est donc porté à penser que, même alors qu'elle paraît grandir sur les mêmes lieux de pêche, les bancs de sardines

n'en continuent pas moins de subir un renouvellement incessant.

— *La caravane hydrologique.* La deuxième excursion de cette caravane est décrite dans une publication de MM. le Dr de Pietra Santa et Joltrain. Ces voyages ont été organisés par la Société française d'hygiène, afin de faciliter aux médecins la visite des stations d'eaux minérales et les stations sanitaires de la Suisse et des Vosges. Le premier chapitre de cet ouvrage renferme la partie scientifique et des remarques générales sur la valeur thérapeutique des eaux, ainsi que la climatologie; le second chapitre est consacré au récit de l'excursion, et dans le troisième chapitre se trouvent les conférences qui ont été faites dans les diverses stations par les médecins inspecteurs et consultants. Cette publication, très utile aux médecins et aux touristes, consacre l'heureuse innovation due à l'initiative de M. de Pietra Santa.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

L'expédition Binger. — Nous avons tenu nos lecteurs au courant du voyage du capitaine d'infanterie de marine Binger, qui a ouvert à nos possessions africaines de la Guinée une route directe vers l'intérieur de l'Afrique.

Le capitaine Binger a fait son expédition seul et sans armes. L'absence de M. Binger se prolongeant, le résident français du Grand-Bassam a obtenu du gouvernement l'autorisation d'envoyer, mi-partie à ses frais, mi-partie aux frais de l'Etat, M. Treich-Laplène à la recherche de l'explorateur.

En s'engageant sur la route de Kong, où l'on supposait que M. Binger devait se trouver et où il se trouvait en effet, M. Treich-Laplène eut à traverser le territoire du sultan de Bountoukou.

Favorablement accueilli, M. Treich-Laplène jugea l'occasion propice pour entamer, en qualité d'envoyé extraordinaire dont les pouvoirs lui avaient été conférés, des négociations relatives à une entente amicale entre le sultan de Bountoukou et la France. Un traité en double fut signé, qui mit le pays de Bountoukou sous le protectorat de la France.

M. Treich-Laplène, en partant, laissa au roi, notre allié, l'une des copies du traité et emporta l'autre, en ayant pris soin de faire arborer au sultan, sur sa case, le pavillon français.

Ces faits se passaient en novembre 1888.

Huit jours ne s'étaient pas écoulés qu'un officier anglais, le capitaine Leichtridge, accompagné d'une troupe de cent hommes, se présenta devant le sultan avec la mission d'obtenir pour l'Angleterre les avantages qui venaient d'être accordés à la France.

Les cent hommes du capitaine Leichtridge intimidèrent l'Africain, qui laissa emporter la copie du traité, et même le drapeau français, qui furent déposés au poste que les Anglais avaient établi à Abrou.

Des négociations diplomatiques sont actuellement engagées entre la France et l'Angleterre au sujet de cet incident. Nous ne pouvons fournir encore aucun renseignement sur les pourparlers engagés à ce sujet entre les deux gouvernements; mais on assure que l'Angleterre a spontanément donné une première satisfaction aux réclamations de la France, en faisant renvoyer au roi de Bountoukou le drapeau français et le traité que le capitaine Leichtridge avait emportés.

Les hirondelles. — Les pigeons n'ont qu'à se bien tenir s'ils veulent conserver intacte leur renommée d'utiles auxiliaires des hommes en temps de guerre.

Voici que la concurrence s'en mêle :

Les jolies messagères du printemps, les gracieuses hirondelles, seraient, paraît-il, très utilisables pour porter des dépêches.

On a fait dernièrement à Roubaix des expériences tellement concluantes, que le ministre de la guerre vient de charger le gouverneur militaire de Lille de nommer un rapporteur chargé d'examiner ces essais.

C'est M. Degouy, capitaine du génie, qui a été chargé de cette mission.

Un grand lâcher sera fait d'ici un mois devant le ministre de la guerre et si le rapport est concluant, on établira au Mont-Valérien le premier hirondellier du monde.

Une simple réflexion : Les hirondelles, bien que très sociables, ne sauraient vivre, même un jour, en captivité.

Il faudrait donc les capturer lorsqu'on aurait besoin de s'en servir. Cela nous semble bien impraticable, pour ne pas dire impossible.

En outre, les charmants oiseaux ne seraient utilisables que pendant l'été, car nous ne voyons pas de moyen pour habituer les frileuses petites bêtes à passer l'hiver sous nos vilains climats et à ne pas regagner dès les premiers froids les pays chauds et ensoleillés qui sont leur vie.

Les pluies diluviennes. — Nous nous plaignons des pluies violentes qui, dans certaines époques météorologiques, arrosent notre territoire un peu plus que de raison. Il faut songer, dans ce cas, pour se consoler, aux pluies diluviennes des pays chauds à côté desquelles les nôtres ne sont que de simples rosées : la zone torride est obligée d'en prendre son parti.

Elle n'est pas seule à en souffrir, d'ailleurs. Dans les pays que le Gulf-Stream couvre de ses vapeurs, les quantités d'eau tombant du ciel atteignent des proportions qui étonnent par leur fréquence et leur quantité. Tel est le cas des côtes de Norvège et notamment du Groenland méridional. A Ivigtut, on a constaté, en octobre 1887, une chute de 204 millimètres d'eau; en novembre, il en tomba 115 millimètres; en décembre, il plut pendant 11 jours de suite et l'eau tombée, pendant cette période, mesurait 347 millimètres. Nous sommes, on le voit, bien loin de ces statistiques fâcheuses, ce qui est fort heureux pour notre sécurité.

Correspondance.

M. A. Barbière, *à Bordeaux.* — La gravure se trouve dans le numéro suivant.

M. Martin, *à Fréjus.* — Nous ne pouvons signaler ces traités.

M. Paul Argellier, *à Saint-Étienne.* — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

M. Sauvain, ingénieur. — Nous ne pouvons insérer l'article; tous nos regrets.

M. G. Leroy, *à Châlons-sur-Marne.* — Envoyez à la Librairie illustrée 15 centimes par numéro manquant.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Ve P. Larousse et Cie, 19, rue Montparnasse.

CHIMIE

LES DÉRIVÉS DE LA HOUILLE

EAU AMMONIACALE

L'étude que nous publions sous ce titre est extraite d'un volume fort intéressant et fort instructif qui vient de paraître à la librairie Quantin sous le titre : *La Houille et ses dérivés* (1).

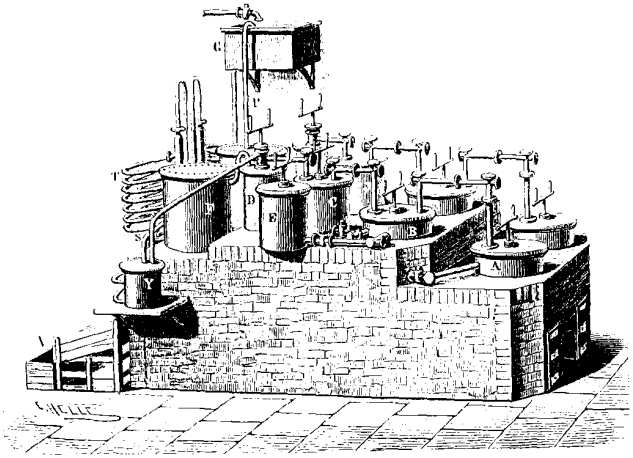


Fig. 1. — Appareil Mallet.

Ce volume est le vrai livre de vulgarisation tel qu'on doit le comprendre. Il n'est pas trop technique; les auteurs n'ont employé que des expressions à la portée de tous, et ont pu condenser en 320 pages un sujet très complexe. Prenant la houille au sortir de la mine, et sans entrer dans les détails de son extraction, ils ont successivement fait connaître la nature, la composition et la propriété de ce combustible, qui est le *pain de l'industrie;* puis ils ont indiqué les combustibles dérivés. Dans un des chapitres se trouve traitée la question du chauffage domestique et du chauffage industriel. La fabrication du gaz fait l'objet d'une remarquable étude basée sur les renseignements les plus nouveaux; les auteurs pour terminer, ont passé en revue les produits dérivés de l'industrie du gaz, qui sont aujourd'hui d'une si grande importance. Mais si, dans un nombre de pages relativement restreint, les auteurs n'ont pu donner aux différents chapitres tous les développements dont ils étaient susceptibles, ils ont complété leur œuvre par un appendice contenant des notes et une bibliographie très complète qui renvoie le lecteur aux mémoires originaux et aux traités spéciaux. On pourra juger de la valeur de l'ouvrage par l'étude suivante relative aux eaux ammoniacales recueillies par les usines :

« Aujourd'hui la plupart des usines à gaz recueillent les eaux ammoniacales à cause de la valeur acquise par le sulfate d'ammoniaque, spécialement en raison de son emploi considérable comme engrais agricole.

« Le *sulfate d'ammoniaque* est la forme la plus courante donnée aux sels ammoniacaux; c'est lui qui est le point de départ de la fabrication de presque tous les autres produits à l'état pur : l'ammoniaque en dissolution, le carbonate d'ammoniaque, etc.

« Maintenant, on se sert beaucoup en teinture d'aluns ammoniacaux à la place d'alun de potasse. L'ammoniaque caustique en dissolution ou alcali s'emploie dans les machines à produire le froid (Carré, Letellier, Linde); on l'utilise également pour l'extraction des matières tinctoriales du lichen, de l'orseille et de la cochenille.

« L'ammoniaque sert encore à la fabrication de la soude par les procédés Solvay, Boulevard ou Schlœsing. Le sel ammoniac est surtout employé pour décaper les métaux que l'on veut étamer ou souder.

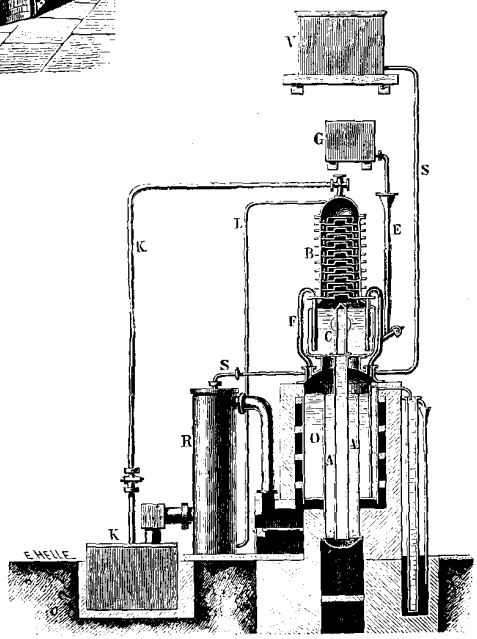


Fig. 2. — Appareil de Gruneberg.

« Le carbonate d'ammoniaque trouve son application

(1) *La Houille et ses dérivés*, par O. Chemin, professeur à l'École des Ponts et Chaussées, et F. Verdier, ingénieur civil (Paris, maison Quantin, 1 vol. pet. in-8°, illustré de 106 gravures). Ce volume fait partie de la *Bibliothèque des Sciences et de l'Industrie.*

n teinture; presque tous les sels ammoniacaux sont tilisés comme réactifs dans les laboratoires ou comme nédicaments; enfin le tabac à priser doit une partie e son montant à l'ammoniaque.

« L'ammoniaque peut s'obtenir par la calcination les matières animales et des os en vases clos; elle provient aussi des résidus des fabriques de noir animal, des urines putréfiées, des eaux vannes, des foyers à houille, comme nous le disions plus haut; enfin on a même essayé de la produire au moyen de l'azote de l'air (procédé Marguerite).

« Nous avons surtout à nous occuper ici de l'extraction de l'ammoniaque des eaux ammoniacales provenant des usines à gaz.

« L'eau de condensation des usines à gaz contient, en dissolution, des composés ammoniacaux fixes ou volatils, en proportions très variables, selon le mode de condensation adopté. Nous avons vu que 100 kilogrammes de houille donnaient 6 à 7 kilogrammes d'eau ammoniacale, qui peut contenir jusqu'à 6 grammes d'ammoniaque par litre. L'ammoniaque s'y trouve sous la forme de sesquicarbonate, de sulfhydrate, de sulfocyanhydrate, d'hyposulfite, de sulfate, de chlorhydrate et d'ammoniaque libre.

« Les opérations que l'on fait subir à l'eau ont pour but de dégager l'ammoniaque de ce mélange et de la recueillir en la faisant entrer en dissolution dans l'eau ou en combinaison avec un acide; le plus souvent, c'est l'acide sulfurique dont on fait usage.

« Cette quantité de combinaisons dans lesquelles l'ammoniaque est engagée dans l'eau de condensation donne à celle-ci des poids spécifiques très variables; ainsi de l'eau contenant 13 grammes d'ammoniaque libérable, peut avoir la même densité qu'une eau qui en contient 26 grammes. C'est pourquoi nous estimons que la méthode d'appréciation de ces eaux suivie ordinairement dans le commerce, et qui consiste à en prendre la densité ou le degré au moyen d'un aéromètre, est absolument erronée et peut conduire à des conclusions très fausses, aussi bien pour les acheteurs que pour les vendeurs.

« Le seul moyen pratique, est l'analyse très simple et à la portée de tous par la méthode de distillation. Nous dirons quelques mots de cette méthode, non seulement parce qu'elle est celle que nous estimons devoir toujours être suivie par l'usinier, mais encore parce qu'elle donne l'idée d'une opération en petit, pour l'extraction de l'ammoniaque.

« Cette méthode repose sur le déplacement de l'ammoniaque de ses combinaisons, au moyen d'une solution de potasse. L'ammoniaque libérée est recueillie et absorbée par de l'acide sulfurique ou oxalique en excès, de valeur connue, avec lequel elle forme une solution de sulfate ou d'oxalate d'ammoniaque; l'acide resté libre est mesuré au moyen d'une solution alcaline de valeur également connue.

« L'appareil que nous employons se compose d'un ballon en verre dans lequel on place 10 centimètres cubes d'eau ammoniacale ou d'une solution d'un sel à analyser, représentant à peu près 1 gramme de matière; on ajoute 150 centimètres cubes d'eau distillée, puis 25 centimètres cubes d'une solution de potasse caustique contenant 5 pour 100 de potasse, enfin 150 autres centimètres cubes d'eau. Le ballon est fermé par un bouchon percé, dans lequel s'engage un tube de verre qui s'élève d'abord verticalement à environ $0^m,40$ de hauteur, pour redescendre ensuite à travers un manchon en verre, où il est refroidi par un courant d'eau froide, et se terminer dans un vase à saturation contenant 20 centimètres cubes d'une solution normale d'acide oxalique (préparée en faisant dissoudre 63 grammes de cet acide pur dans un litre d'eau distillée); on ajoute quelques gouttes de teinture bleue de tournesol qui, au contact de l'acide, vire au rouge en le colorant. Si maintenant, au moyen d'une lampe à alcool ou d'un bec de gaz, on chauffe le ballon avec précaution, le liquide s'échauffe, la potasse se substitue dans ses combinaisons à l'ammoniaque qui se dégage, s'élève dans le tube qui surmonte le ballon et redescend dans le vase à saturation, où elle se combine avec l'acide pour former de l'oxalate d'ammoniaque. Lorsque toute l'ammoniaque s'est dégagée (entraînée avec une certaine quantité d'eau), c'est-à-dire quand il s'est condensé environ 100 centimètres cubes d'eau, on mesure la quantité d'acide resté libre en y versant un nombre de centimètres cubes d'une solution de carbonate de soude, dont 1 centimètre cube neutralise 1 centimètre cube de solution d'acide oxalique (1), de telle sorte que la teinte rose du liquide acide soit juste ramenée au bleu; l'acide libre est alors neutralisé. On a ainsi par différence le nombre de centimètres cubes d'acide entrés en combinaison avec l'ammoniaque. Or, 1 centimètre cube de solution d'acide oxalique correspondant à $0^{gr},017$ d'ammoniaque (soit $0^{gr},014$ d'azote), on a par suite la teneur de la solution ammoniacale analysée.

« La solution de potasse peut être remplacée dans certains cas par un lait de chaux.

« Cette méthode permet de déterminer rigoureusement la quantité d'ammoniaque contenue dans les eaux à traiter, ainsi que la valeur des sels ammoniacaux fabriqués; ce qui est indispensable aussi bien aux fabricants qu'aux acheteurs, aux industriels ou aux agriculteurs.

« Le traitement s'effectue de plusieurs manières, selon que l'on se propose d'obtenir de l'ammoniaque caustique en dissolution dans l'eau ou des sels ammoniacaux; mais dans les grandes usines on suit toujours la méthode de la distillation pour dégager l'ammoniaque. L'eau ammoniacale mélangée avec un lait de chaux dans une chaudière chauffée laisse dégager l'ammoniaque, qui est ensuite absorbée dans de l'eau distillée froide, quand il s'agit de faire de l'ammoniaque caustique, ou dans de l'acide sulfurique ou chlorhydrique, selon que l'on désire du sulfate ou du chlorhydrate.

« On peut également, pour obtenir du sulfate ou du sel ammoniac, saturer directement l'eau ammo-

« (1) Cette solution se prépare avec 143 grammes de carbonate de soude cristallisé pur, dissous dans un litre d'eau distillée. »

niacale, puis concentrer la solution jusqu'à cristallisation. Cette méthode, que l'on employait avant l'installation des appareils distillatoires, avait l'inconvénient de dégager des gaz (acide carbonique et hydrogène sulfuré) qui infectaient le voisinage ; les sels obtenus étaient sales, et enfin la concentration exigeait une assez forte dépense de combustible. On a presque partout renoncé à ce procédé, et cependant nous pensons que, dans certains cas, il y a tout avantage à s'en servir. De petites usines qui n'ont qu'une faible production préfèrent laisser perdre leurs eaux ou les vendre à très bas prix plutôt que de s'astreindre à l'acquisition d'un matériel de distillation coûteux. Nous avons été à même de construire de petites usines dans ces conditions, et nous nous sommes bien trouvés de l'emploi de la méthode de saturation directe avec certaines précautions ; aussi croyons-nous que la description de ce procédé pourra rendre service dans certains cas. Le matériel comprend une petite cuve conique à saturer, en bois doublé de plomb, une ouverture pratiquée à une certaine distance du fond est fermée par un robinet ou un simple tampon en bois ; une cuve plate en plomb, disposée sur le parcours de la cheminée traînante des fours et un égouttoir en bois doublé de plomb : le tout d'une valeur de 200 ou 300 francs. La qualité des sels produits dépend de la manière dont la saturation est faite. Il faut avoir soin de verser l'acide dans l'eau en l'agitant vivement ; pendant l'opération une mousse abondante se produit en même temps que se dégagent les gaz qui peuvent être dirigés dans une hotte communiquant avec la cheminée de l'usine ou sous un foyer. Lorsque la saturation est complète, du goudron léger surnage au-dessus du liquide et un dépôt se forme au fond de la cuve. On laisse reposer vingt-quatre heures, puis on tire au clair le liquide, que l'on envoie se concentrer dans la cuve à évaporer. La concentration n'exige pas de dépense spéciale de combustible puisque l'on emploie ainsi la chaleur perdue des fours ; au bout d'un certain temps il se forme du sulfate dans la cuve, on le retire avec un râble et on le met égoutter, les eaux mères qui s'écoulent retombent dans la cuve. On peut également, lorsque la dissolution marque 28 à 30° Baumé, la mettre refroidir dans un cristallisoir (cuve en bois), où le sulfate formé se dépose en beaux cristaux. Avec un peu de pratique et de soin on peut ainsi, dans ces petites usines, obtenir de très beau sulfate, ce qui vaut mieux que de perdre les eaux ou de les vendre à vil prix. Les plus légers bénéfices sont surtout importants dans de telles usines. On peut obtenir ainsi 5 à 6 kilogrammes de sulfate par tonne de houille distillée. Il est évident que ce procédé est surtout applicable à des usines de peu d'importance.

« La méthode par distillation se fait avec ou sans addition de chaux, pour dégager l'ammoniaque. En effet, la plupart des sels qui constituent la solution peuvent se décomposer par simple ébullition. Ceux qui sont fixes, tels que le sulfate, le chlorure, le sulfocyanure, doivent être mis en présence de chaux pour se dégager. Certaines fabriques préfèrent perdre un peu d'ammoniaque pour éviter l'emploi de la chaux. En tous cas il est plus avantageux, au point de vue de la qualité du sel obtenu, de dégager les sels volatils avant l'addition de chaux.

« Les chaudières employées sont généralement disposées de manière à utiliser la chaleur entraînée par l'ammoniaque distillée pour chauffer les eaux ammoniacales qui seront traitées immédiatement après celles que contient la chaudière. Le chauffage est effectué soit à feu nu, soit par injection de vapeur.

« L'ammoniaque dégagée est ensuite absorbée, soit dans l'eau pour faire de l'ammoniaque caustique, soit dans un acide approprié pour sulfate ou chlorhydrate.

« La solution ammoniacale, alcali volatil, obtenue directement avec l'eau brute des usines à gaz, serait jaunâtre et aurait une odeur empyreumatique, si l'on n'avait le soin de faire traverser au gaz ammoniac une couche de charbon de bois fraichement préparé.

« L'absorption par l'acide sulfurique a lieu, soit dans l'acide concentré, soit dans l'acide étendu. Dans le premier cas le sel est *pêché*, au fur et à mesure qu'il se dépose dans les bacs d'absorption, et mis de suite à égoutter ; dans le second, les solutions étendues de sulfate sont laissées en repos, pour se clarifier, puis elles sont concentrées et mises à cristalliser.

« Une intéressante observation a été faite par M. Frère, relativement à la coloration en bleu de sulfates fabriqués par la distillation. Au contact des tuyaux de dégagement en fer il se forme avec les cyanures contenus dans les eaux d'usine du bleu de Prusse, qui colore le sel en bleu. On devra avoir soin de remplacer ces tubes en fer par des tubes en plomb.

« Tous les appareils employés pour la distillation des eaux ammoniacales sont établis pour réaliser cette opération avec la plus faible dépense de chauffage possible et obtenir, d'après les indications générales énumérées ci-dessus, les produits les plus purs. Nous ne pourrions, dans ce volume, décrire même les plus importants des nombreux appareils proposés par Lunge, Rose, Elwert, Muller Pack, Solvay, Chevalet, etc. Nous nous contenterons de décrire deux des modèles les plus répandus : l'appareil Mallet et l'appareil de Grüneberg. Nous aurons cependant à citer une particularité de l'appareil de Chevalet, qui emploie pour le chauffage la chaleur perdue des fours, en faisant passer un tube de circulation dans la cheminée traînante de l'usine.

« L'appareil de Mallet, représenté figure 1 d'après le modèle établi par la Compagnie Parisienne, se compose de deux batteries indépendantes sur un seul fourneau. Chaque batterie est constituée par trois chaudières A, B, C, situées l'une au-dessus de l'autre et contenant environ 50 hectolitres. Les chaudières inférieures A, B, sont chauffées par un seul foyer placé sous la première ; les fumées et gaz chauds circulent ensuite autour de la seconde. Dans chaque chaudière sont placés des agitateurs qui ont pour but d'empêcher la chaux de se déposer et d'en assurer le mélange avec l'eau ammoniacale.

« La troisième chaudière C reçoit les vapeurs qui se gagent des deux premières. Les vapeurs arrivent le fond, au moyen d'un tuyau J; elle est égale- nt pourvue d'un agitateur.

« Enfin, les produits volatils dégagés après avoir versé une petite chaudière D circulent dans un pentin F refroidi par l'eau de gaz brute qui arrive réservoir mesureur G. Un tuyau de dégagement P voie les premières vapeurs qui peuvent se produire F. En E, est une chaudière qui sert à la prépa- tion du lait de chaux. Toutes les chaudières distil- oires communiquent entre elles par une conduite, unie de robinets convenables, de manière à faire culer méthodiquement les eaux de l'une dans utre. Nous avons vu qu'elles communiquent égale- ent entre elles par le haut, au moyen des tubes de gagement.

« Les produits condensés vont du serpentin dans un tit récipient S, où ils se séparent du gaz ammoniac. es liquides s'écoulent de S dans un réservoir col- cteur Y, et l'ammoniaque, s'élevant d'abord dans n serpentin T, refroidi par le contact de l'air, redes- nd ensuite dans le bac d'absorption V, en bois oublé de plomb, où elle pénètre par un tuyau hori- ontal percé de trous, pour être absorbée par l'eau oide ou l'acide sulfurique. Le bac d'absorption V st fermé hermétiquement par un couvercle muni 'un tube de dégagement pour les gaz non absor- ables. Si l'on veut obtenir du sulfate d'ammoniaque, n faisant absorber dans l'acide sulfurique, on pêche sel produit, au fur et à mesure de sa production, t on le met à égoutter dans un égouttoir doublé de lomb, puis on le sèche à l'étuve ou sur des plaques le fer chauffées.

« L'acide sulfurique employé est de l'acide à 53° Baumé. Chaque appareil double peut produire une onne de sulfate par vingt-quatre heures ou une demi-tonne d'ammoniaque liquide. Avec de l'eau mmoniacale marquant environ 3° Baumé, qui donne kilogrammes de sulfate au mètre cube, on estime u'il faut employer de 60 à 80 kilogrammes de chaux ar mètre cube d'eau de gaz. Un appareil double onsomme 10 hectolitres de coke par jour et est des- ervi par un homme.

« *Appareil de Grüneberg* (*fig.* 2). — Cet appareil st continu, c'est-à-dire alimenté d'eau ammoniacale l'une façon continue; l'eau, débarrassée de son mmoniaque, s'écoule sans interruption et sans qu'il y ait à manœuvrer aucun robinet, comme dans l'appa- eil indiqué ci-dessus.

« Il se compose essentiellement d'une chaudière ylindrique verticale A chauffée, non par le fond, mais par une circulation de gaz chauds provenant l'un foyer latéral. Au centre de la chaudière est établi un tube vertical A descendant au-dessous du fond et fermé par un tampon muni d'un robinet de vidange. Au-dessus de la chaudière A est établi un vase B dans lequel on fait arriver par E le lait de chaux préparé d'avance dans le réservoir supérieur G. Le vase C est surmonté d'une colonne de rectification analogue aux colonnes à rectifier des distilleries d'alcool. Des tubes FF partent du couvercle de la chaudière A et, se recourbant, pénètrent dans le vase C au-dessous d'un faux fond formé d'une plaque percée de petits trous. Les vapeurs produites en A pénètrent ainsi dans le vase C, où elles maintiennent une agitation continuelle, en même temps qu'elles échauffent le liquide qu'il contient. Les vapeurs montent ensuite dans la colonne B et traversent successivement les chambres à plateaux, où elles rencontrent l'eau ammoniacale qui descend en cascade de la chambre supérieure jusqu'au vase C. L'eau ammoniacale, bien séparée du goudron (1), descend d'un réservoir supérieur V par le tube S, circule dans le serpentin E, remonte ensuite par L pour entrer dans le dôme de la colonne de rectification. Les vapeurs provenant de C échauffent le liquide au fur et à mesure qu'il descend, lui enlèvent par suite méthodiquement ses éléments volatils, en lui abandonnant les liquides condensables qu'elles contiennent. Ce n'est qu'en C, au contact du lait de chaux, que ces sels volatils se décomposent et laissent dégager leur ammoniaque. Le liquide, contenant encore un peu d'ammoniaque, descend enfin par le tube intérieur au fond du tuyau A où la chaux se dépose; puis, remontant par-dessus le bord supérieur du tuyau A, se déverse dans la chaudière A, dont le fond, ne contenant pas ou presque pas de chaux et n'étant pas chauffé directement, n'est pas exposé à être endommagé par la chaleur. Le liquide, enfin débarrassé de son ammoniaque, sort du fond par le siphon *h* et arrive par le tube *j*, formant fermeture hydraulique, d'où il s'écoule en filet continu. L'ammoniaque, arrivée au sommet de la colonne B, est conduite par le tube *k* dans le bac à absorption K, fermé par un couvercle. Un tuyau de dégagement conduit les gaz non absorbés autour de E, puis au-dessus du foyer. Ces gaz chauds commencent dès E à échauffer l'eau de gaz qui passe dans le serpentin.

« Un appareil de ce genre, mesurant 3 mètres de haut et 1m,15 de diamètre, est desservi par deux hommes et traite 10 tonnes d'eau ammoniacale par jour, avec 500 kilogrammes de charbon. La chaux consommée est égale à 10 ou 15 pour 100 du sulfate d'ammoniaque produit. Cet appareil coûte environ 5,000 francs.

« Comme nous le disions plus haut, nous ne pouvons décrire tous les systèmes proposés; mais il est certain que les meilleurs appareils sont ceux qui sont de construction simple, dont le fonctionnement n'exige pas de surveillance, et enfin dont le chauffage, autant qu'il est possible, peut être produit par la chaleur perdue des fours. Il est évident que la qualité du sulfate obtenu doit être irréprochable, c'est-à-dire qu'il doit être aussi pur que possible; la teneur théorique est de 25,755 pour 100 d'ammoniaque, correspondant à 21,21 d'azote. Il ne doit pas être acide; enfin, il doit être bien cristallisé. Il doit

« (1) Nous verrons plus loin qu'il est important d'enlever au goudron toute son eau pour que la distillation s'effectue sans danger. »

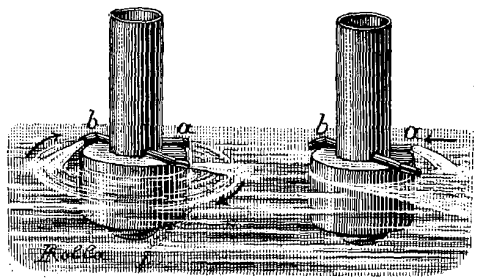
surtout ne pas contenir de sulfocyanure d'ammoniaque, qui le rendrait nuisible pour les plantes quand on l'emploie comme engrais.

« L'ammoniaque liquide doit être incolore, limpide et ne pas avoir d'odeur goudronneuse ; elle ne doit contenir ni sulfhydrate d'ammoniaque, ni chlore. Elle est livrée commercialement à la densité de 0.924 correspondant, à 22° Baumé et contient alors 201 grammes d'ammoniaque pure au kilogramme ou 185 grammes au litre. »

PHYSIQUE

LE TOURNIQUET HYDRAULIQUE

Dans un précédent article, nous avons montré que, dans les liquides, toute pression exercée sur un élément de surface se transmettait intégralement à tout élément de surface égal. La figure ci-contre nous montre deux expériences basées sur ce principe. Lorsqu'un vase est rempli par un liquide, les pressions exercées sur les surfaces latérales du vase s'équilibrent et le vase n'a aucune tendance à se mouvoir. Si vous percez d'une petite ouverture l'une des surfaces, l'eau s'écoulera par cet orifice, la pression agira sur l'élément de surface diamétralement opposé, l'équilibre sera rompu et, si le vase se trouve dans des conditions favorables, il se mettra en mouvement. Dans la figure ci-dessus la pression exercée par le liquide fait, dans un cas, avancer le vase; dans l'autre, il le fait tourner sur lui-même.



LE TOURNIQUET HYDRAULIQUE.

L'appareil se compose d'un long tube de tôle ou d'étain monté sur un flotteur en bois; on assure l'équilibre du système en le lestant d'une balle de plomb. A la base de ce tube on perce trois trous dont deux diamétralement opposés. A l'un de ces orifices, on adapte un tube court *a*, et aux deux autres deux tubes *b* assez longs pour dépasser les bords du flotteur et dont les extrémités sont recourbées en sens contraire.

Tous les tubes sont alors bouchés, et l'appareil, placé sur une grande cuve, est rempli d'eau; si le bouchon du tube *a* est enlevé, l'eau s'écoulera, l'équilibre est rompu, la pression agit sur la paroi opposée et le système est poussé en avant comme le montre la figure de droite.

Quand le tube droit *a* est bouché et qu'au contraire les tubes *b* sont ouverts, la rupture de l'équilibre fait tourner l'appareil sur lui-même. Les tubes recourbés sont alors des dépendances du vase; les pressions qui s'exercent en sens contraire de l'écoulement poussent les tubes en avant, et comme ceux-ci sont reliés à un axe représenté par le vase, ils se mettent à tourner, entraînant le vase dans leur mouvement. C'est le principe sur lequel reposent les turbines.

L. BEAUVAL.

RECETTES UTILES

ENTREPOT FRIGORIFIQUE. — Le conseil communal de Bruxelles a fait droit à la requête du syndicat des bouchers, qui demandait l'établissement d'un entrepôt frigorifique.

Cet entrepôt, à l'installation duquel on travaille activement, est annexé au service des halles centrales. Placé dans le sous-sol du grand pavillon nord, il ne mesurera pas moins de 3,000 mètres carrés.

Il sera pourvu des appareils frigorifiques les plus perfectionnés, et d'inventions les plus récentes. On parviendra, paraît-il, à maintenir à l'entrepôt une température moyenne de 2 ou 3° au-dessous de zéro. Les comestibles de tous genres, viandes, gibiers, volailles, pourront être ainsi conservés pendant des semaines et des semaines, sans que l'on ait à craindre la putréfaction.

On espère que l'installation de l'entrepôt frigorifique sera complètement achevée avant la fin du mois d'août.

PROCÉDÉ POUR GÉLATINISER LES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES. — Nettoyez bien votre plaque de verre, frottez avec un peu de talc, puis essuyez; mettez tout autour sur les bords un peu de gomme arabique et laissez sécher. Passez ensuite une couche de collodion, et pour cela, il suffit de verser le collodion dessus et de poser le verre obliquement pour que l'excès s'écoule.

Le jour suivant, dissolvez la gélatine au bain-marie dans un flacon à large ouverture rempli d'eau ; dès que la solution est effectuée, versez-la dans un vase plat et faites flotter à la surface une feuille de fort papier blanc, un peu plus grande que le verre et une épreuve. Au bout d'une demi-heure enlevez l'épreuve et posez-la, l'image en-dessous, sur la face du verre où est le collodion ; placez dessus le papier blanc et pressez légèrement pour enlever la gélatine en excès. Exposez ensuite la plaque à l'ombre pendant deux heures, puis au soleil pendant deux ou trois heures. Quand la dessiccation est complète, on peut détacher du verre le papier et l'épreuve. S'il n'y avait pas de soleil pour sécher, il faudrait employer la chaleur artificielle.

Pour monter l'épreuve il faut préparer une solution de de gélatine assez épaisse, en prenant de l'eau chaude. Vous mettrez un peu de cette solution avec un pinceau sur les bords de l'épreuve, puis vous la placerez rapidement sur le carton et vous presserez avec un linge fin. La photographie adhérera très fortement.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Parquets. — On trouve chez les marchands de ileurs des siccatifs spécialement préparés pour ndre les parquets et qui sont excellents. Leur ploi est on ne peut plus simple, car il suffit de étaler au pinceau. On donne deux ou trois cou- es à un intervalle de quatre heures, et, après une irnée, on peut cirer comme sur un parquet de bois turel.

S'il se produit une fissure dans un parquet, on la uche avec de la colle forte chaude à laquelle on élange rapidement de la sciure de bois pareille au rquet.

Quand ce mastic commence à sécher, c'est-à-dire l'il a une consistance de caoutchouc, on enlève s bavures au moyen du couteau de peintre ou d'un seau à bois un peu huilé pour que la colle n'y adhère is.

Peinture. — Je ne conseillerai pas aux amateurs 'entreprendre la peinture de bâtiment; mais je les ngage vivement à peindre eux-mêmes les objets de eur fabrication.

Quels que soient d'ailleurs les travaux à faire, il era toujours préférable d'acheter la couleur toute réparée, en indiquant au marchand l'usage auquel n la destine et approximativement l'étendue de la urface à couvrir.

Pour peindre les métaux, il est essentiel de leur lonner une première couche au minium.

Le bois poreux exige en général deux couches, parce que la première est en partie absorbée.

La couleur grise est la meilleure, la plus solide et a moins salissante pour les objets qui restent exposés à l'air ou à la pluie.

Enfin, pour les petits objets mobiliers, bois ou métal, rien ne vaut la couleur au vernis, ni comme simplicité d'application, ni comme solidité, ni comme éclat.

Se reporter à l'article *Coloration* pour la mise en couleur du bois.

Une excellente méthode, que je recommande aux peintres amateurs, consiste à conserver chez soi un jeu de petites lames de bois, peintes des diverses couleurs qu'on a l'occasion d'employer, et qui serviront de modèle pour réassortir les tons chez le marchand.

Lorqu'on veut débarrasser un objet de la vieille peinture qui le couvre, pour le peindre à nouveau, on se sert d'une solution de potasse, appelée improprement *eau seconde*. C'est sous cette désignation qu'il faut la demander chez le marchand de couleurs.

(1) Voir les nos 75 à 89.

Pendules. — 1. On croit souvent nécessaire d'appeler l'horloger pour mettre une pendule en marche. C'est parfaitement inutile, car l'opération est à la portée de tout le monde, à la condition, — bien entendu, — que le mouvement ne soit ni encrassé ni détérioré.

Voici comment on s'y prend :

La pendule que vous venez de poser sur la cheminée ne marche pas; le balancier, mis en mouvement, s'est arrêté au bout de quelques secondes. Vous devez en conclure que la pendule n'est pas d'aplomb. Remettez le balancier en mouvement; approchez l'oreille et écoutez.

Vous remarquerez que les tic-tac ne sont pas d'égale sonorité. Un sur deux, — celui de gauche, je suppose, — est sec et bruyant; l'autre, celui de droite, au contraire, est à peine sensible. Avec un peu d'attention, on distingue très aisément cette différence. Il faut rétablir l'équilibre. A cet effet, on soulève la pendule du côté gauche, où le bruit du déclanchement est sonore; à mesure qu'on opère ce soulèvement, le bruit diminue de ce côté et s'accentue à droite; on ne tarde pas à obtenir la parfaite égalité des tic-tac.

Ce résultat acquis, regardez rapidement sous le pied soulevé et mesurez d'un coup d'œil la distance qui sépare ce pied du marbre de la cheminée.

Est-ce un demi-centimètre? Coupez deux rondelles de bouchon de cette épaisseur; placez-en une A sous le pied gauche de devant, une autre sous le pied de derrière du même côté (fig. 119). Le reste est affaire de tâtonnements. Si vous avez trop soulevé, vous diminuerez les rondelles et réciproquement.

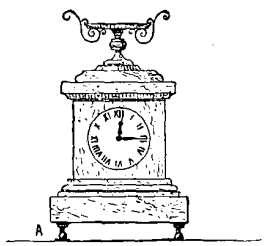


Fig. 119. — Calage d'une pendule.

2. On peut parfois, pour certaines pendules, éviter ces cales de bouchon, qui sont, à la vérité, peu décoratives. A cet effet, on ouvre la pendule par derrière, et, à l'aide d'un tournevis, on desserre très légèrement les deux grandes vis qui maintiennent le cadran. Puis, remettant la pendule à sa place sur la cheminée, on saisit le cadran à pleine main par devant, et on le fait très doucement évoluer soit vers la droite, soit vers la gauche, en se guidant sur l'oreille, comme il est dit précédemment. Cette manœuvre est des plus simples.

Le résultat acquis, on resserre les vis et l'on ferme la porte du fond.

3. La pendule marche; il s'agit maintenant de la

régler. On y parvient sans peine en tournant très légèrement, à l'aide d'une clef spéciale, la petite tige carrée placée dans le cadran au-dessus de XII (fig. 120). La pendule avance-t-elle? Vous tournez dans le sens de A vers R. Retarde-t-elle, au contraire? Vous tournez dans le sens de R vers A.



Fig. 120. — Réglage d'un mouvement de pendule.

Au bout de vingt-quatre heures, on se rend compte exactement du résultat obtenu et on rectifie à nouveau, si besoin est.

4. Mais ce n'est pas tout. Il arrive que, pour une cause ou pour une autre, la sonnerie ne concorde plus avec les aiguilles. Voici comment on rétablit la concordance.

Je suppose que les aiguilles marquent dix heures et que la pendule sonne cinq heures et demie.

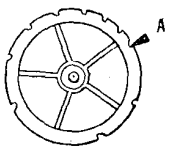


Fig. 121. — Réglage d'une sonnerie de pendule.

Ouvrez la porte du fond; passez l'index et cherchez en tâtonnant le déclanchement A (fig. 121) de la roue de sonnerie. C'est une petite pièce d'acier bleu en forme de couteau. Soulevez-la et lâchez-la immédiatement. La pendule sonne six heures. Recommencez! Une demie. Encore! Sept heures. Et ainsi de suite jusqu'à dix heures.

On peut procéder encore de plusieurs autres façons, mais il ne me paraît pas nécessaire de donner des expédients, qui sont de nature à endommager les rouages.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

—

VAN HELMONT

Le 15 juillet, Bruxelles a élevé un monument (1) à la mémoire de J.-B. Van Helmont, le célèbre physiologiste, né à Bruxelles en 1577. La cérémonie a débuté par un discours de M. André, l'un des échevins, et elle s'est terminée par la lecture d'un mémoire du Dr Rommelaere, au nom de l'Académie de médecine belge. Voici ce mémoire remarquable, où sont indiqués les caractères essentiels de l'œuvre de Van Helmont:

« L'existence de J.-B. Van Helmont a été rude et accidentée.

« A l'époque à laquelle il parut, la science médicale se présentait à ses adeptes avec un caractère dogmatique imposant, édifiée sur des assises qu'on prétendait inébranlables.

« Séduit par cette apparence, Van Helmont appliqua une activité dévorante à se pénétrer des principes de la médecine.

« Mais son intelligence, avide de s'instruire, était trop pénétrante pour admettre une science qui ne reposait que sur des formules.

« Il ne tarda pas à s'assurer que l'apparence brillante dont on décorait l'étalage scientifique était trompeuse et masquait aux yeux du monde une ignorance absolue.

« Il eut beau s'adresser aux écoles les plus célèbres, il ne rencontra partout que la même incertitude sur les points les plus importants.

« Enervé par ces épreuves répétées, il résolut d'abandonner l'étude de cette science illusoire; les accents de désespoir que l'on retrouve dans ses œuvres expriment un sentiment de découragement qui faillit briser sa carrière.

« Mais il appartenait à cette catégorie d'hommes réellement forts, que les obstacles ne parviennent pas à arrêter dans leur évolution.

« Il possédait au plus haut degré l'énergie morale qui maintient les natures d'élite à flot dans les circonstances les plus critiques.

« A peine avait-il rejeté loin de lui les livres dont il maudissait l'insignifiance, à peine avait-il poussé ce cri de désespoir et de découragement au moment où il allait sombrer, que la réalité le rappela brusquement dans la voie qu'il voulait quitter et le jeta en pleine épidémie de peste à Anvers. Il fut admirable de dévouement.

« Il était sauvé.

« Sa part dans le labeur qui occupa toute l'Europe fut immense. Il nous serait impossible de le suivre en ce moment sur tous les terrains où il exerça son influence.

« Le domaine de la philosophie fut un de ceux où il brilla de l'éclat le plus vif.

« Les sciences naturelles, la chimie, la physique, la botanique furent explorées par lui avec un succès consacré par la postérité.

« Mais sa part de collaboration fut surtout brillante et féconde sur le terrain des sciences et de la pratique médicales.

« Il fut à la fois le démolisseur de théories caduques qu'il ébranla dans leurs fondements vermoulus, et l'initiateur d'une doctrine nouvelle dont l'élaboration se continua depuis dans l'ordre d'idées qu'il avait indiqué.

« Double tâche, à laquelle son activité parvint à suffire.

(1) Ce monument, en marbre blanc, est dû au statuaire Van der Linden, de Louvain. Van Helmont est représenté assis, dans une attitude songeuse, le menton dans la main gauche, la droite appuyée sur un livre ouvert.

« Double crime aux yeux de sa génération qui lui fit expier sa supériorité par une suite de persécutions qui ne font pas honneur à l'humanité.

« Van Helmont avait à sa disposition une facilité prodigieuse de travail et en même temps une qualité suprême : l'ampleur nécessaire pour embrasser les phénomènes naturels dans les rapports qui les unissent.

« Il avait la caractéristique du naturaliste, le talent d'observation qui faisait de lui une encyclopédie vivante.

« Mais il avait de plus l'esprit critique du philosophe qui s'applique à rapprocher les nombreux documents que l'observation fournit et à formuler les lois qui en découlent.

« Le naturaliste avait observé depuis toujours la chute de la pierre; il fallut le génie d'un Newton pour y découvrir les lois de la gravitation.

« C'est ce que Van Helmont fit pour la médecine.

« Il entreprit, avec une ardeur sans égale, la guerre contre les abus qui maintenaient l'inertie en médecine; l'œuvre de démolition à laquelle il procéda fut menée de main de maître; il n'épargna aucune des hérésies qu'il rencontra sur sa route et il se livra à cet assaut avec une maestria incomparable.

« Cette gloire du polémiste est le seul fleuron de sa couronne que l'on n'ait jamais songé à lui contester.

« Il ne se contenta pas plus que son contemporain Descartes de faire table rase des erreurs du passé.

« Il édifia une doctrine nouvelle, en faisant appel aux éléments fournis par toutes les sciences naturelles.

« Dans cette entreprise colossale, il eut besoin de termes nouveaux pour désigner des facteurs que l'on avait toujours méconnus. L'introduction de ces termes étranges, blas, archée, âme sensitive, note sigillaire, duumvirat, etc., donne à son style un caractère pittoresque, qui a bien souvent arrêté le lecteur qui n'avait pas la patience d'en pénétrer la signification.

« C'est un des griefs que l'on a formulés contre lui avec le plus de ténacité : question de mots. Les mots sont démodés depuis longtemps; d'autres expressions ont pris leur place, mais le fond des idées n'en a guère été modifié. Il l'a été si peu, que si l'on voulait faire briller dans tout son éclat la grandeur de l'œuvre entreprise il y a deux siècles et demi, il suffirait de publier les œuvres de Van Helmont en substituant à ses expressions les termes auxquels la science moderne a donné la préférence. Ce serait l'hommage le plus sérieux rendu à sa mémoire.

« Ce n'est pas le moment d'analyser les travaux de Van Helmont. Ils sont tellement nombreux et embrassent tant de problèmes divers que nous devrions consacrer un long temps à la simple énumération des ouvrages qu'il publia sur toutes les branches des sciences biologiques.

« Cette œuvre a été faite ailleurs et les annales des Académies royales de Belgique ont largement fait la part à cet initiateur du progrès.

« Elle a été faite surtout par un de nos plus savants collègues, dans un travail qui résume sous une forme aussi complète que concise l'ensemble de l'œuvre médical de Van Helmont.

« Tallois, secrétaire de l'Académie, a prononcé dans la séance solennelle du 25e anniversaire de l'Académie royale de médecine un discours des plus remarquables dans lequel il dégagea et mit en pleine lumière le caractère scientifique du médecin flamand

« Nous n'y retoucherons rien.

« Notre rôle aujourd'hui est plus modeste. L'heure du triomphe a sonné pour ce rude pionnier de la science, sentinelle avancée à l'époque tourmentée qu'il traversa, rejoint depuis longtemps par le gros de l'armée qui avait refusé d'abord de le suivre.

« Une pensée se dégage de toutes ses œuvres et apparaît partout. C'est l'éternelle question qui domine toute la médecine, celle qui concerne les rapports de l'organisme humain avec le milieu aux dépens duquel il évolue.

« Ces rapports sont tellement intimes que l'on peut dire qu'il existe une sorte d'engrenage entre l'organisme humain et le milieu qui l'entoure.

« L'un réagit sur l'autre; tous les deux se prêtent un mutuel appui et la physiologie a précisé le bilan des échanges qui s'opèrent entre eux et qui leur permettent d'évoluer d'une manière normale.

« Cette communauté entre l'homme et le macrocosme est intéressante à étudier; elle offre surtout un puissant intérêt, quand on étend l'étude à tous les organismes vivants. On perçoit alors des vues d'ensemble qui éclairent d'une lumière nouvelle les phénomènes biologiques.

« C'est l'œuvre à laquelle Van Helmont s'est livré; il l'a accomplie avec un succès qui étonne quand on se rappelle la défectuosité des moyens dont il disposait.

« Il a indiqué dans leurs points les plus essentiels les lois physiologiques qui découlent de l'observation de l'organisme vivant.

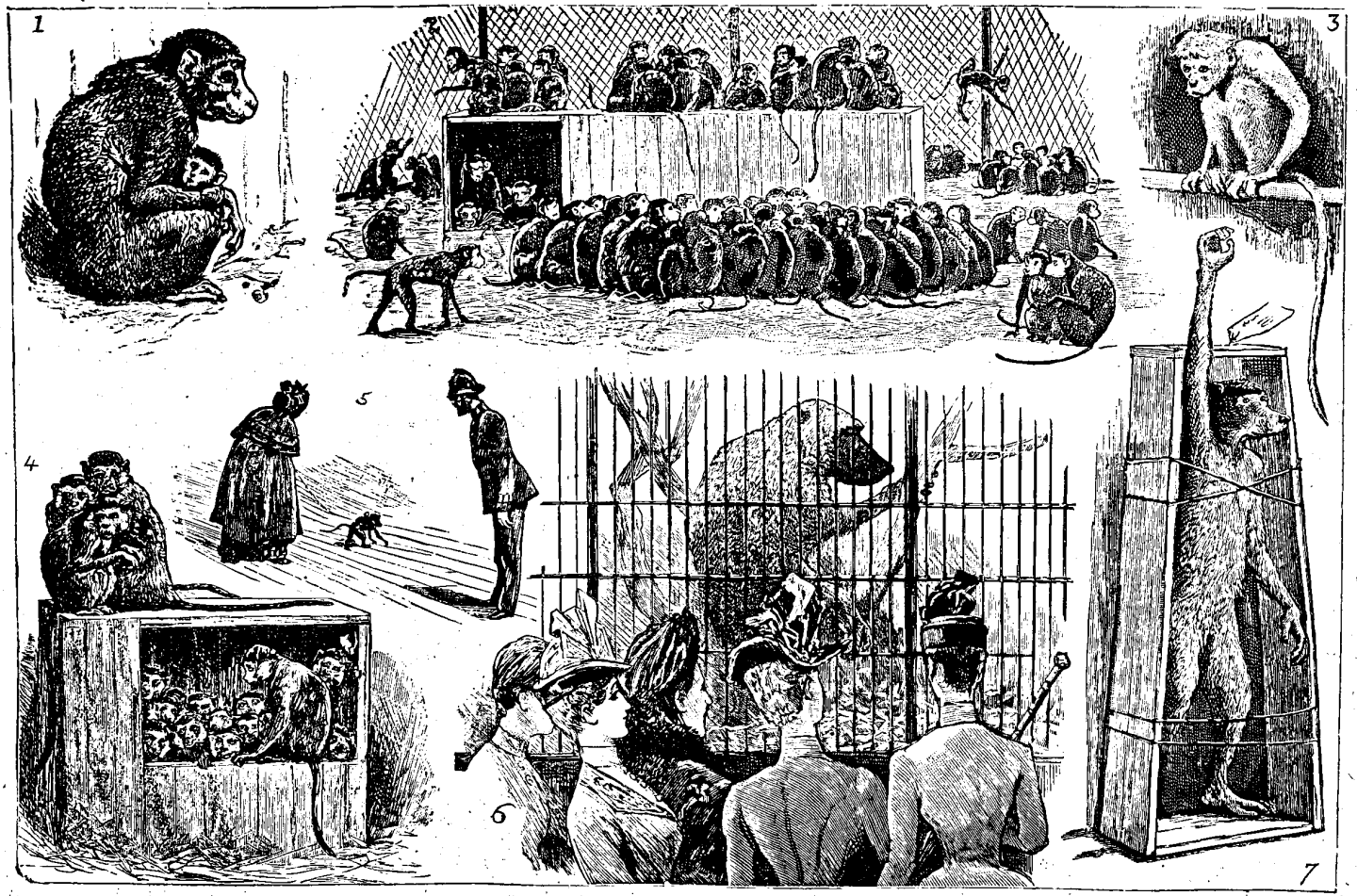
« Notre Vésale avait commencé un siècle avant Van Helmont la part du labeur qui constitue le domaine de l'anatomie humaine normale.

« A ce point de vue, l'œuvre était en bonne voie.

« Mais il n'en était pas de même pour la physiologie.

« Ici tout était à créer. La physiologie n'existait pas; la notion des processus qui s'accomplissent dans l'organisme humain était absolument ignorée. On ne se rendait pas compte des phénomènes intimes dont l'ensemble aboutit à la nutrition organique; on ignorait l'existence des phénomènes réflexes qui ont depuis éclairé la science.

« Sur ce terrain, l'œuvre accomplie par le médecin brabançon est admirable; il fut le créateur de cette physiologie qui a conquis plus tard une part si large dans le mouvement scientifique et qui procède aujourd'hui à pas de géants, grâce à l'outillage perfectionné dont on jouit dans les laboratoires de notre époque.



L'EXPOSITION DES *SINGES* DE L' « ALEXANDRA PALACE » (p. 202, col. 1).

1. Une maman.
2. Une charretée de Singes.
3. Le Singe blanc.
4. Complet à l'intérieur.
5. Un Singe domestiqué.
6. « C'est un homme absolument! »
7. Dépaqueté (spécimon d'emballage).

« Van Helmont n'avait à sa disposition aucun de :s instruments de précision; il dut se borner à de- ıander à une observation minutieuse et comparée :s éléments qui lui permettraient de suivre l'évolu- on organique.

« Malgré cette pénurie, malgré la pauvreté de ses essources, il arriva à un résultat qui excite encore ujourd'hui notre admiration.

« Quand on relit, telle qu'il l'a tracée, l'histoire de a nutrition, et qu'on le voit poursuivre les phénomè- ıes qui la caractérisent depuis son point de départ usqu'à sa pénétration dans l'intimité des tissus, on :st frappé de stupéfaction en présence des résultats ›récis que l'observation lui a dictés.

(*à suivre.*)

ZOOLOGIE

—

LES SINGES

DE L'*ALEXANDRA PALACE*

De tout temps, nous avons aimé à nous rendre compte de la faune et de la flore des pays tropicaux. Les relations des voyageurs mentionnent des plantes et des animaux que nous ne connaissons pas, dont aucun type, dans nos contrées, ne peut nous donner l'idée. Aussi les exhibitions d'individus ou d'animaux exotiques sont-elles toujours les bienvenues. Nous donnons alors une forme réelle aux figures que les descriptions des voyageurs avaient éveillées dans notre esprit. En France, le jardin d'Acclimatation regorge toujours de monde, et la foule se presse constamment autour des animaux nouvellement arrivés, dont aucun spécimen n'a été vu encore. C'est ce même goût pour les choses étrangères qui pousse aujourd'hui la foule vers l'esplanade des Invalides où sont installés les produits de nos colonies.

A Londres, des industriels viennent d'avoir l'idée de faire une exposition de singes à l' « Alexandra Palace », qui correspond à notre palais de l'Industrie de Paris. Ils ont réuni un millier de singes de toute taille, de toute espèce, avec ou sans queue, envoyés de tous les pays, de Bornéo, de l'Afrique occidentale, de l'Amérique du Sud et de Ceylan. Ces quadrumanes ne semblent pas trop malheureux; bien installés dans des cages spacieuses, ne manquant absolument de rien, ils ont tous l'air vif et animé.

Cela d'ailleurs n'est pas très étonnant quand on songe au terrible voyage qu'ils viennent d'accomplir. Ficelés dans de longues boîtes, ces pauvres animaux ont dû aspirer longtemps après la liberté. Arrachés soudain des forêts où ils s'ébattaient à leur fantaisie et condamnés quelque temps à une réclusion absolue, ils doivent trouver la vie bonne, aujourd'hui qu'ils peuvent étendre leurs membres et exercer leurs muscles sans trop de contrainte.

La collection est faite avec grand soin, et il a fallu beaucoup de peine et de temps pour arriver à réunir tant d'espèces variées, depuis les grands babouins jusqu'aux marmots ou marmousets, dont les cris rappellent ceux des enfants. Il y a là plusieurs couples de lémuriens et un singe absolument blanc. Ce singe à poil blanc est, je crois, le seul connu jusqu'à présent. Il tient de très près au genre albinos, mais s'en distingue cependant par ses yeux très foncés. Les singes sont réunis dans deux grandes cages où les exposants ont disposé des troncs d'arbres et des cordages, sur lesquels les agiles quadrumanes courent et se poursuivent à qui mieux mieux, s'élançant avec légèreté d'un tronc à l'autre, accrochant au passage un cordage ou se suspendant à quelque branche par leur queue enroulée. L'affluence est grande autour des cages, surtout à l'heure des repas, et les jeunes ladies ne manquent pas de faire des remarques plus ou moins obligeantes sur la ressemblance qui existe entre les hommes et les quadrumanes exhibés.

Alexandre RAMEAU.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE

SUITE (1)

CHAPITRE II

Stupeur et ravissement. — M. Synthèse recherche dans la science des analogies à son cas. — Souvenir au pundit Krishna. — Peut-être le mammouth eût-il pu être rappelé à la vie. — Entretien du « Grand-Vieux-Monsieur » et de « Né-Avant ». — Modifications de la Terre. — République universelle. — Le Président de l'Académie des sciences de Tombouctou. — Émission de fluide. — La série animale a toujours progressé. — Les cérébraux.

— Onze mille huit cent quatre-vingt-six!... s'écrie d'une voix de tonnerre Monsieur Synthèse à l'énoncé de ce chiffre formidable.

« Nous sommes en l'an onze mille huit cent quatre-ving-six... et je suis vivant!

« Ai-je donc réellement dormi dix mille ans?

« Était-il donc dans ma destinée, après avoir vécu près d'un siècle, de survivre inconsciemment à mon époque, et de m'éveiller ainsi, comme une épave du vieux monde, après un temps dont l'esprit ose à peine envisager la durée?

« Mais pourquoi?

« Mais comment et par quel prodige? »

Et Monsieur Synthèse, atterré, mais radieux cependant, cherche laborieusement la solution de ce problème.

Nul bruit ne vient troubler sa méditation. Autour de lui la solitude est complète. Les éclats de sa voix ont fait fuir, éperdus, les êtres mystérieux dont les soins l'ont rappelé à l'existence. Pendant un certain temps il va pouvoir s'absorber en lui-même, ré-

(1) Voir le nº 90.

fléchir à cette aventure inouïe, rappeler ses esprits, coordonner ses pensées.

Et d'abord, le fait de sa résurrection est réel, indiscutable. Il n'est pas le jouet d'une hallucination. Son cœur bat normalement, son cerveau pense méthodiquement, sa raison n'a subi nulle atteinte, ses muscles ont repris toute leur élasticité, toute leur énergie, il vit.

Tel est le fait essentiel dans son étonnante simplicité.

Physiologiquement, c'est-à-dire au point de vue de la science pure, le vieillard sait bien qu'il ne peut être mort, là-bas, sur la banquise. Et ce mot de « résurrection » qui implique retour à l'existence après cessation absolue, est regardé tout d'abord par lui comme impropre à caractériser son état.

Son esprit méthodique et de tous points imbu de doctrines rigoureusement scientifiques se refuse à l'hypothèse d'un miracle.

Il y a donc eu chez lui prolongation de la vie, grâce à un phénomène de conservation des éléments de son organisme — phénomène dont il ne peut encore s'expliquer les manifestations et qu'il ne peut attribuer uniquement au froid intense qui l'a plongé dans cette interminable catalepsie.

S'il s'agissait simplement de végétaux, ou même d'animaux peu élevés dans l'échelle zoologique, le fait, pour être extraordinaire, n'en serait pas moins admissible, car de nombreuses expériences opérées par des hommes dont le témoignage fait autorité ont depuis longtemps prouvé la persistance de la vie, à l'état latent, chez les végétaux et les organismes inférieurs.

C'est ainsi que, en 1853, Rudolfi a déposé, dans le Musée égyptien de Florence, une gerbe de blé obtenue avec des graines trouvées dans un cercueil de momie remontant à plus de trois mille ans.

Mais ceci n'est rien, et cette propriété doit à peine être mentionnée à titre de simple curiosité, avant de rappeler des cas réellement stupéfiants de reviviscence.

On sait que Spallanzani put, en 1707, rappeler onze fois à la vie des rotifères soumis à la dessiccation, en les humectant simplement d'eau pure, et que, tout récemment, Doyère fit renaître des tardigrades desséchés à la température de 150°, puis tenus quatre semaines dans le vide.

Tout cela ne prouve rien encore quand on envisage la distance qui sépare ces êtres primitifs de l'homme.

Cependant, en remontant l'échelle zoologique, on trouve encore des faits analogues produits par des causes diverses.

Des mouches, en apparence noyées dans des tonneaux de vin de Madère, sont arrivées en Europe après une longue traversée, et sont revenues à la vie. Réaumur a maintenu dans cet état de mort apparente des chrysalides pendant plusieurs années, et Balbiani, après avoir immergé des hannetons pendant une semaine, et les avoir desséchés au soleil, a pu les ranimer.

Vulpian, l'éminent physiologiste, a empoisonné avec du curare ou de la nicotine des araignées, des salamandres, des grenouilles, et les a ramenées à la vie après une semaine de mort apparente.

Mais les effets les plus extraordinaires sont encore obtenus par l'application du froid.

Spallanzani, qui a étudié cette question si intéressante avec une patience et une ingéniosité inimaginables, a pu conserver pendant deux ans plusieurs grenouilles dans un tas de neige. Elles étaient devenues sèches, rigides, presque friables et n'avaient aucune apparence extérieure de vie, de sensibilité. Il a suffi de les exposer à une chaleur graduelle et modérée pour faire cesser cet état de léthargie, leur restituer le mouvement et les autres fonctions physiologistes.

Sous les yeux de Maupertuis et de Constant Duméril, tous deux membres de l'Académie des sciences, des brochets et des salamandres ont été ranimés à différentes époques, après avoir été congelés au point d'être devenus aussi rigides que des blocs de glace.

Auguste Duméril, fils du précédent, et celui-là même qui fut le rapporteur de la Commission relative au crapaud de Blois en 1851, publiait, l'année suivante, dans les *Archives des Sciences naturelles*, un très curieux mémoire dans lequel il raconte comment il a interrompu la vie par la *congélation des liquides* et *des solides de l'organisme*.

Des grenouilles dont la température intérieure avait été abaissée à — 2° dans une atmosphère de — 12° sont revenues devant lui à la vie. Il a vu les tissus reprendre leur souplesse ordinaire et le cœur passer de l'immobilité absolue à son mouvement normal.

Enfin, un fait plus caractéristique encore s'il est possible, en ce sens qu'il s'opère en quelque sorte empyriquement et sans ces précautions exigées par les expériences de laboratoire, nous est fourni par une pratique commune à certaines peuplades de la Russie d'Asie et de l'Amérique du Nord.

Ces peuplades ont l'habitude de faire geler des poissons, de les rendre aussi durs que de la pierre, de les transporter au loin et de les faire revivre après l'hiver en les trempant simplement dans l'eau à la température ordinaire.

C'est même cette coutume qui suggéra au célèbre physiologiste anglais Hunter l'idée de prolonger indéfiniment la durée de la vie humaine en soumettant les corps à des congélations successives, équivalant à des sommeils plus ou moins prolongés, pendant lesquels l'existence serait absolument suspendue.

Malheureusement Hunter est mort au moment même où des résultats inespérés promettaient de donner à son audacieuse hypothèse un commencement de réalisation.

Monsieur Synthèse, après avoir envisagé, en quelques minutes, toutes les phases de cette question si complexe et si peu connue, ne trouvait rien de concluant.

— Parbleu ! disait-il en aparté, je sais bien que la suspension de la vie peut, du moins en apparence, être obtenue pendant longtemps, même sans recourir à l'application du froid.

« Mon vieil ami le pundit Krishna, ne s'est-il pas, à plusieurs reprises, fait enterrer, après avoir provoqué lui-même un état léthargique offrant tous les symptômes de la mort?

« La dernière fois qu'il se prêta à cette curieuse expérience — je m'en souviens comme d'aujourd'hui, c'était à Bénarès — il se fit enfermer dans un sac; le sac fut cacheté et déposé dans une caisse matelassée et fermée avec des boulons.

« La caisse fut enfouie avec son contenu à dix pieds de profondeur. La fosse fut comblée, et la terre ensemencée avec de l'orge qui germa, grandit, mûrit. Des sentinelles anglaises furent chargées de garder jour et nuit cette sépulture originale.

« Au bout de dix mois, le pundit, exhumé en présence des autorités britanniques et d'une délégation de savants, apparut comme endormi.

« Il s'éveilla peu à peu, et après deux heures de soins se releva et se mit à marcher.

« Pourquoi l'expérience n a-t-elle pas été prolongée pendant plusieurs années?

« Plusieurs années... soit!

« Mais dix mille!...

« Cependant, le principe est admis, et il ne semble pas plus difficile de demeurer dans cet état pendant un an, que pendant dix... cent... mille!...

« Mais j'y pense : et le mammouth!

« Qui pourra jamais supputer l'immense succession d'années écoulées entre le moment où le pachyderme géant fut pris dans les glaces polaires, et celui où un pêcheur toungouse le trouva, en 1799, sur les rives de la mer Glaciale, au milieu d'un bloc énorme échoué près de l'embouchure de la Léna?

« A coup sûr, des milliers.

« Et pourtant, la conservation du mammouth était à ce point parfaite, que pendant une saison entière les Yakoutes du voisinage purent se repaître de sa chair et nourrir leurs chiens, sans préjudice de la part considérable que prélevèrent les loups et les ours blancs.

« Qui prouve que le mammouth n'était pas susceptible de revivre, comme les batraciens congelés de Spallanzani, comme les poissons des peuplades hyperboréennes de l'Asie et de l'Amérique?

« Qui sait si, au lieu d'être dévoré sur place avant même d'être dégagé de sa gangue de glace, il eût été réchauffé progressivement, ce contemporain des siècles disparus ne fût pas sorti de cet interminable sommeil!

« Car enfin, je suis bien vivant, moi!

« Quant à chercher à m'expliquer comment s'est produit ce phénomène peut-être sans précédent, à quoi bon?

« Le fait existe, patent, indéniable.

« Le régime spécial auquel j'ai astreint mon corps pendant un demi-siècle, les éléments de reconstitution fournis à l'état de pureté à mon organisme, ont-ils favorisé ce formidable sommeil, et empêché la désassimilation, avec l'aide du froid qui, en suspendant la vie, a empêché aussi l'usure de ce qui est ma substance.

« Je saurai cela plus tard.

« Peu importe d'ailleurs.

« Pour le moment, vivons!

« Cette existence nouvelle, ne durât-elle que quelques heures, sera assez intéressante pour que je m'y livre tout entier.

— Eh bien, étranger, murmure une voix aux inflexions de harpe éolienne, êtes-vous enfin revenu de cette surprise bien naturelle, mais dont les manifestations tumultueuses nous ont tous mis en fuite?

— Pardonnez-moi, « Grand-Vieux-Monsieur », répond Monsieur Synthèse en employant la formule de politesse raffinée en usage chez les Chinois, mais j'oublie toujours votre prodigieuse impressionnabilité...

« Je ferai tous mes efforts pour m'en souvenir, car ce serait bien mal reconnaître vos bontés que de me rendre, dès le début, aussi désagréable.

— Oh! nous comprenons et nous excusons bien volontiers votre ignorance de nos usages.

« Quand on a dormi dix mille ans et que l'on s'éveille ainsi au milieu d'un monde complètement transformé...

— Dites bouleversé de fond en comble, au point que je ne sais plus si réellement j'habite encore la même planète, répond Monsieur Synthèse d'une voix lente et basse, au bonhomme à lunettes qui vient s'asseoir familièrement près de lui, sur la peau d'élan.

« Mais, quelque renversantes que soient les choses que je vais apprendre, je me promets de ne plus m'étonner de rien... pour ne pas perdre de temps.

— Si vous le permettez, je me mettrai à votre disposition pour vous expliquer tout ce que notre époque peut avoir de mystérieux et d'inattendu pour vous.

« Mon âge, plus encore que mes études, me donne une certaine expérience, et je serai non moins heureux de vous enseigner le présent, que d'apprendre de vous le passé.

— Je vous rends mille grâces, Grand-Vieux-Monsieur, et je suis à vos ordres.

— C'est moi qui suis votre serviteur, très illustre ancêtre, très vénérable « *Ku tchi jin* » (homme de l'antiquité).

— Voudriez-vous, tout d'abord, me dire comment je me trouve sur la côte ouest de l'Afrique, à laquelle vous donnez le nom au moins original de Chine Occidentale?

— Très volontiers.

« Vous êtes venu tout simplement dans un énorme bloc de glace qui, après avoir été le jouet des courants, a été porté au rivage par la marée.

— Comment! un bloc de glace sous une pareille latitude!

— Le fait est assez fréquent au printemps.

— Et ces glaces ne sont pas fondues, en parcourant une telle distance!

— Cette distance est moins grande que vous ne semblez le croire.

— Est-ce que la limite des glaces éternelles, comme nous disions de mon temps, s'est abaissée au-dessous du 68e degré?

— Oh ! de beaucoup.

« Elle ne dépasse guère, aujourd'hui, l'espace compris entre 48° et 50°.

— La latitude de Paris, interrompt Monsieur Synthèse, avec un brusque haut-le-corps.

— Vous dites Paris ?...

« Je ne connais pas ce lieu géographique.

— Que vais-je donc apprendre ! murmure le vieillard écrasé.

« Mais, alors, votre zone habitable est singulièrement réduite, si les glaces du Sud remontent proportionnellement à la même hauteur.

— Oh ! la population de la terre est encore à l'aise sur cette zone ; et vous vous en convaincrez, quand



Dix mille ans dans un bloc de glace. — Ta-lao-yé.

vous aurez reconnu la configuration de nos continents actuels.

« Sachez, en outre, que les terres situées immédiatement au-dessus de 48° sont encore inhabitables.

« Il faut, pour permettre de vivre à quelques peuplades misérables, attachées, je ne sais pourquoi, à ce sol ingrat, descendre jusqu'au 40°.

— La latitude de Naples et de Madrid !

« Ainsi, continue douloureusement Monsieur Synthèse, l'Angleterre, qui s'appela le colosse britannique, l'Allemagne avec sa formidable puissance militaire, la Russie, qui s'étendait sur les deux hémisphères, la France, dont la pensée rayonnait sur le monde, l'Italie qui fut si grande, l'Espagne qui fut si forte, tout a disparu.

« Force, puissance, immensité, intelligence, tout cela est enfoui sous les glaces.

« De l'Europe même, il ne reste plus qu'un souvenir, une légende, un nom !

— La configuration de notre globe s'est, en effet, très notablement modifiée depuis longtemps.

« Mais, revenons, si vous le voulez bien, à l'événement essentiel qui est cause de votre arrivée parmi nous.

« Ainsi que j'avais l'honneur de vous le dire, un bloc très considérable de glace erratique, détaché de la banquise qui s'est avancée jusqu'au 50° degré environ, est venu s'échouer hier à la côte.

« Un homme se trouvait comme incrusté dans ce bloc.

« On l'en a retiré avec d'infinies précautions, et on l'a ramené à la vie.

« Cet homme, c'est vous.

« Vous nous avez dit que l'époque de votre mort apparente remonte à dix mille ans...

« Le fait, pour être très extraordinaire, n'en est pas moins réel, puisque vous êtes ici, et que nous vous avons vu dans cette enveloppe paléocrystique avec laquelle vous faisiez corps.

« Que vous ayez été gelé, il y a un an, ou dix mille ans, le fait de votre retour à la vie n'en était ni plus ni moins difficile, étant donné le prodigieux état de conservation dans lequel se trouvait votre organisme.

— Je serais très heureux de connaître le procédé employé pour restituer à ce corps glacé son énergie vitale, son intelligence... transformer cette substance inerte en un être qui vous voit, vous entend, vous comprend.

— C'est bien simple.

« Je présidais, au moment de votre échouage, une séance à l'Académie nationale de Tombouctou.

— Vous dites : Académie nationale.

« Cette appellation implique l'idée de république.

— ... De république universelle... depuis plus de quatre mille ans.

— Et toutes les races humaines s'accommodent de cette forme de gouvernement?

— Sans doute.

« Du reste, il n'y a, sur la terre, que deux races : la nôtre, et... l'autre que vous connaîtrez bientôt.

« En apprenant un fait aussi intéressant, je quittai sans tarder la séance et j'arrivai ici...

— Mais la distance de Tombouctou à la côte est considérable... et je l'évalue à près de quinze cents kilomètres.

— J'ignore ce que vous appelez des kilomètres.

« Je puis seulement vous affirmer que le trajet ne dure que quelques instants.

« L'espace, d'ailleurs, n'existe pas pour nous.

« Vous fûtes extrait de votre gangue avec des soins minutieux, dépouillé de vos vêtements, et allongé sur un gros bloc de cristal.

— Puis?

— Puis une douzaine de jeunes gens, des plus vigoureux, se rangèrent en cercle autour de vous, étendirent sur votre corps toujours inerte leurs mains réunies entre elles par simple contact, et vous inondèrent, en quelque sorte, de torrents de fluide qu'ils émettaient sans compter, en braves sauveteurs qu'ils étaient.

— Ce que vous me dites là, Ta-Lao-Yé (Grand-Vieux-Monsieur), est merveilleux.

« De mon temps, on usait de ce moyen pour faire tourner les tables.

« Encore, les tables mettaient parfois beaucoup de mauvaise volonté à se mettre en mouvement.

— C'est là, permettez-moi de vous le dire, Shien-Chung (Né-Avant), une singulière occupation pour des gens graves.

« Et vous paraissez un homme sérieux, bien qu'appartenant à la race des Mao-tchin (corps velus).

« Enfin, j'admets les idées, au nom de la tolérance qui est la dominante essentielle de notre caractère.

« Autrefois vous usiez votre fluide à essayer de faire tourner des tables, aujourd'hui nous l'utilisons à ranimer les corps.

« Il y a progrès, n'est-ce pas?

— C'est juste et je le reconnais d'autant plus volontiers que j'en suis la preuve bien vivante, répondit gravement Monsieur Synthèse.

(*à suivre.*) L. BOUSSENARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 août 1889

— *Le fluor combiné à l'hydrogène.* Depuis que M. Moissan est parvenu à isoler le fluor, les chimistes se sont préoccupés de toutes les questions qui se rapportent à ce nouveaux corps gazeux. C'est ainsi que M. Berthelot, auquel on doit les progrès de la thermochimie, a voulu, de concert avec M. Moissan, déterminer la chaleur de combinaison du fluor avec l'hydrogène. Cette chaleur est l'une des données fondamentales de la chimie, parce qu'elle conduit à la chaleur de formation des autres composés fluorés. Pour effectuer cette mesure, ces savants ont eu à surmonter de très grandes difficultés expérimentales. Ils ont obtenu 37 calories 6 dixièmes dans la combinaison de l'hydrogène et du fluor gazeux. Le nombre de 49 calories 4 dixièmes se rapporte à la combinaison de l'hydrogène avec le fluor dissous. Ces nombres expliquent, ainsi que cela sera démontré ultérieurement, la supériorité chimique du fluor sur tous les autres corps simples, la décomposition immédiate par cet élément de l'acide chlorhydrique et des chlorures, même dissous, avec mise en liberté de chlore; celle de l'eau avec production d'oxygène et même d'ozone; l'impossibilité de déplacer le fluor directement par le chlore ou par l'oxygène ; enfin comment ces nombres rendent compte des échecs éprouvés jusqu'ici par tous ceux qui ont essayé d'isoler le fluor par des procédés purement chimiques.

— *L'azote et la terre.* Les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale occupent des chimistes éminents, au nombre desquels sont MM. Berthelot et Schlœsing. Ce dernier n'est pas d'accord avec son confrère ; et voici la conclusion de ses derniers travaux. En définitive, le nombre des terres étudiées s'accroît, et il n'en trouve pas une seule qui, étant nue et sans végétation, fixe l'azote gazeux. M. Schlœ-

sing pense donc que les terres qui fixent l'azote gazeux constituent, si elles existent, une exception sur laquelle les agriculteurs feront bien de ne pas compter.

— *Phénomènes électriques dus aux radiations solaires.* On sait que les rayons du soleil exercent une action électrique qu'on a utilisée pour les signaux à distance. L'importance de ce genre de phénomènes a engagé M. Alb. Nodon a en poursuivre l'étude; il énonce les lois suivantes : 1° Les radiations solaires en rencontrant un conducteur isolé (métal ou charbon) lui communiquent une charge électrique positive. 2° La grandeur de cette charge croît avec l'intensité des radiations solaires et décroît avec l'état hygrométrique de l'air. A Paris, le phénomène atteint son maximum en été, vers une heure de l'après-midi, lorsque l'atmosphère est pure et sèche. 3° Le passage des nuages devant le soleil fait cesser le phénomène.

— *Sur la truite de mer.* La truite de mer étant abondante dans le Wimereux et au voisinage de l'embouchure du fleuve, M. A. Giard a pu faire des observations sur les mœurs de ce poisson. Beaucoup de jeunes truites et même un certain nombre d'adultes font dans la mer un séjour plus prolongé qu'on ne pense. En effet, les truites prises en mer, surtout les jeunes, sont très fréquemment couvertes par des caliges (*caligus truttæ*) chargés d'embryons mûrs et en pleine éclosion, aux mois d'avril et de mai, c'est-à-dire à l'époque favorable pour infester les jeunes *smolts* qui descendent la rivière. Si ceux-ci remontaient *tous* deux ou trois mois plus tard, ou même vers l'hiver en compagnie des adultes, la race des caliges serait anéantie, car ces crustacés périssent rapidement en eau douce. Les caliges recueillis en avril portent souvent sur leurs carapaces des algues *laminaria;* leur âge est de quatre à cinq mois et proviennent de spores émises en novembre. Mais les caliges étaient adultes au moment où ils ont reçu ces spores et ils n'ont pas mué depuis. De toute manière, on est forcé d'admettre qu'en octobre les jeunes truites qui portaient ces caliges étaient déjà en mer et, comme c'est l'époque de la montée, on voit que les truites étaient en mer depuis plus longtemps, c'est-à-dire depuis leur descente en avril ou en mai.

Pour les truites adultes, parasitées, leur séjour en mer date encore de plus loin, c'est-à-dire de leur dernière descente qui a eu lieu quinze à seize mois auparavant. Il s'agirait de savoir si la présence des caliges, qui sont parfois en nombre extraordinaire, est la cause déterminante de la stérilité. M. Giard est porté à le croire, mais il ne l'affirme pas.

Sur les caliges des truites pêchées (surtout en juin et septembre), on trouve souvent entre les laminaires des touffes d'autres algues exclusivement littorales. Leur présence indique que les truites ne sont pas bien loin en mer et ne gagnent pas les profondeurs.

Il est rare que les algues se fixent sur des animaux à mouvements rapides. La truite marine a donc en mer une existence assez sédentaire et indolente. Malgré l'abondance des parasites, les poissons infestés avaient néanmoins toutes les apparences de la santé, et les qualités de leur chair ne laisse rien à désirer, au point de vue de l'alimentation.

— *La récente éruption de l'île de Vulcano* a été observée par M. O. Silvestri. Depuis plus d'un siècle, le cratère s'est maintenu à l'état de solfatare. A de rares intervalles les fumerolles devenaient plus actives, et parfois il se produisait de légères projections de cendres. Ces phénomènes étaient les précurseurs de ceux de la période éruptive actuelle, période qui caractérise une phase spéciale que M. Silvestri a déjà observée à l'Etna, et à laquelle il propose de donner le nom de *phase vulcanienne.*

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Une tempête au Piémont. — Les paysans de Villafranca (Piémont) étaient occupés dans la campagne à la récolte. Tout à coup on entendit un roulement lointain qui s'avançait rapidement; le ciel devint obscur. Pas d'éclairs et pas de coups de tonnerre. Peu après un sauve-qui-peut général. La tempête avait lancé les premiers grêlons, sphériques, informes, immenses, qui pénétraient dans le sol et ressautaient à plusieurs mètres de distance. Puis trêve de deux à trois minutes.

Tous les paysans n'eurent pas le temps de se réfugier sous les voitures où les meules de paille. La consternation était générale. Après la tempête, ces malheureux rentrèrent chez eux pâles, muets. Plusieurs étaient blessés; le sang coulait sur leur visage. Ces blessés étaient en tout plus d'une centaine. Une fillette de onze ans et un garçon de quinze ans ont eu le crâne brisé et sont morts peu d'heures après. On a ramassé des grêlons du poids d'un kilogramme.

Les arbres ont été brisés, les récoltes entièrement détruites, les vitres des maisons cassées et les toitures fortement endommagées.

Les sables sonores. — Les sables des plages possèdent, dans de certaines conditions, une sonorité très curieuse : MM. Bolton et Julien ont présenté, au sujet de ce phénomène, un intéressant travail à l'Académie des sciences de New-York. Il résulte de leurs observations que tous les sables sonores sont purs, sans mélange de poussière ni de vase; leurs grains anguleux ou arrondis, siliceux ou calcaires, ont un diamètre qui varie de 3 à 5 dixièmes de millimètre. Lorsque ces sables ont été mouillés par la pluie ou par la marée et que l'humidité dont ils se sont imprégnés s'est évaporée, il se forme à la surface de chaque grain une enveloppe ou pellicule d'air condensé qui remplit le rôle d'une sorte de coussin gazeux et permet au sable de vibrer lorsqu'on le remue. Dans les sables mêlés de poussière ou de vase, ces matières empêchent la formation du coussin d'air et empêchent la sonorité. MM. G. Bolton et Julien établissent, en conséquence, que l'échauffement atmosphérique ou mécanique, le frottement et les secousses *tuent* le sable sonore en détruisant l'enveloppe d'air des molécules. Ils ont trouvé, d'ailleurs, des sables sonores dans des endroits qui n'avaient pas été remués depuis de nombreuses années : ces sables, remués, perdirent leur sonorité. Les observateurs américains se proposent, partant de ces observations, de composer artificiellement des sables sonores et de réaliser ainsi ces expériences acoustiques variées, de créer, en un mot, de véritables cas-

cades de sable musicales ; le problème qu'ils se posent est incontestablement original.

La lumière électrique et les ambulances. — Des expériences intéressantes viennent d'être faites, en



Fig. 1.

Angleterre, par les officiers et les soldats du corps médical. La division de Londres, accompagné par les wagons de l'ambulance, s'arrêta sur la lande de Hampstead; on construisit un hôpital de campagne, et une partie des volontaires partit à la recherche des blessés. Munis de lampes électriques, ils devaient, au milieu de la nuit, et malgré un épais brouillard, retrouver les blessés et opérer les premiers pansements. Les lampes électriques possèdent d'une manière générale l'immense avantage de pouvoir être approchées très près du patient, sans l'incommoder. Celles qui ont servi pour les expériences sont de deux sortes. Dans la figure 1, la lampe n'est pas portée directement par la batterie, contenue dans une boîte : deux fils isolés et tordus ensemble amènent le courant électrique à la lampe, qui porte un crochet permettant de l'attacher à la boutonnière, si l'on a besoin de ses deux mains. La figure 2 représente le second modèle. Dans le premier cas, pour allumer la lampe, on presse le bouton placé sur le côté de la boîte; dans le second, on retourne simplement la boîte qui porte la lampe.

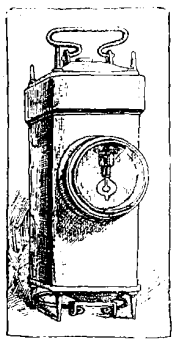


Fig. 2.

Combustion spontanée. — Il arrive souvent qu'un incendie se déclare sans qu'il soit possible d'en découvrir ou d'en prévenir la cause et, dans bien des cas, la combustion spontanée d'une substance quelconque, à laquelle on n'a pas fait suffisamment attention, a été la cause première de l'accident. Il y a en effet bien des matières qui peuvent, dans certaines circonstances, prendre feu spontanément et il est bon de le savoir, afin de prendre les précautions nécessaires.

C'est ainsi que les poussières de charbon ont amené des explosions dans les mines, par manque d'une bonne ventilation; les poussières de farine, d'amidon et surtout de seigle ont aussi amené des accidents, aussi cherche-t-on dans les moulins modernes à capter ces poussières pour les rendre inoffensives. La sciure de bois, lorsqu'elle est sèche et en poudre très fine, peut également s'enflammer, de même quand elle est imbibée d'huile.

L'huile d'olive, l'huile de coton, sont combustibles jusqu'à un certain point, et mélangées à des chiffons, à de la paille ou à de la sciure de bois ont déjà montré des exemples de combustion spontanée. Il est donc imprudent de se servir de ces matières pour étancher de l'huile répandue et il faut employer pour cela du sable ou des cendres qui n'offrent aucun danger.

Les déchets de coton qui ont servi à nettoyer les machines et qui sont imbibés d'huile végétale ou animale prennent presque toujours feu quand ils sont exposés à une certaine température, 80° par exemple, et si le coton est saturé de son poids d'huile la combustion arrive plus vite encore. Cependant l'addition de 40 pour 100 d'huile minérale épaisse aux huiles végétales ou animales, suffit pour empêcher cette combustion et 20 pour 100 pour la retarder de beaucoup. Ajoutons que l'on se sert de plus en plus, dans le graissage des machines, d'huile minérale, soit à cause du moindre danger, soit à cause du prix inférieur.

Des chiffons de soie ou de coton, imbibés d'huile, de vernis ou de térébenthine, des déchets de toute espèce, des pattes grasses, des sacs ayant renfermé du beurre ou des jambons sont encore sujets à s'enflammer spontanément. Du foin rentré humide et dont la fermentation échauffe la masse a été la cause de nombreux accidents. Des tas de charbons bitumineux ou de rebuts de mines, surtout lorsque ces rebuts renferment des pyrites et que la pluie ou l'humidité les ont atteintes, peuvent prendre feu d'eux-mêmes.

Le noir de fumée, lorsqu'il est légèrement huileux et humide, peut aussi s'enflammer. Enfin le bois, lorsqu'il entoure des conduites de vapeur ou d'air chaud ou lorsqu'il est exposé pendant quelque temps à une certaine température devient souvent la proie d'une combustion spontanée.

Le nouveau Léviathan des mers. — Les armateurs du *Great-Eastern*, qui fut le géant des mers, viennent d'engager à Liverpool 350 ouvriers qui commenceront immédiatement la démolition du monstre.

Le *Great-Eastern* aura pour successeur un bâtiment français, le cinq-mâts barque *France*, que l'on construit actuellement dans les chantiers anglais, pour le compte de MM. A.-D. Bordes, de Bordeaux.

La *France* sera le plus grand voilier du monde; voici ses principales lignes caractéristiques : longueur entre perpendiculaires 155m,15; largeur 14m,74 et creux sur quille 9m,44; le double fond aura 1m,448 de hauteur et, dans le milieu, il y aura une grande cale étanche divisée en quatre parties par une cloison transversale.

Comme ses prédécesseurs, le *Cap-Horn* et le *Dunkerque*, la *France* naviguera avec un lest d'eau, système dont l'inauguration revient à la marine française.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

ACTUALITÉS

—

L'HISTOIRE

DE L'HABITATION HUMAINE

AU CHAMP-DE-MARS

I

C'est M. Charles Garnier, l'architecte de l'Opéra, qui a eu l'idée de tenter la reconstitution d'un certain nombre d'habitations humaines, appartenant à diverses époques et à divers pays. L'idée est bonne, on ne saurait le nier. A-t-elle été réalisée comme elle devait l'être, et l'exécution est-elle irréprochable? Certains critiques affirment le contraire, à quoi M. Garnier répond qu'on ne pouvait mieux faire en si peu de temps, avec très peu d'argent. Nous croyons sans peine M. Charles Garnier, et nous ne chicanerons pas sur les raisons qui ont présidé au choix des types élevés le long du quai d'Orsay. Quant à la classification proposée, elle ne nous semble pas sans défaut. M. Garnier divise la période historique en trois sections : 1° *Civilisations primitives* (Egyptiens, Assyriens, Phéniciens, Hébreux, Pélasges, Etrusques); 2° *Civilisations nées des invasions des Aryas* (Indous, Perses, Germains, Gaulois, Grecs, Romains, etc.); 3° *Civilisations contemporaines des*



L'HABITATION HUMAINE AU CHAMP-DE-MARS.

Maison égyptienne du temps de Sésostris. Maison assyrienne.

civilisations primitives (Chine, Japon, Eskimos, Peaux-Rouges, Aztèques, Incas, Peuplades de l'Afrique équatoriale, etc.). Il y a bien à reprendre à cette classification. Peut-on dire que la civilisation de l'ancienne Egypte soit une civilisation primitive? Ancienne, très ancienne, oui, mais primitive, non. Et puis, pourquoi ne pas mettre à côté l'un de l'autre, dans une même section, les Etrusques et les Romains, puisque, notamment au point de vue de l'habitation, les Romains sont les débiteurs insolvables des Etrusques?

Mais ce qui nous paraît plus grave, c'est de considérer la civilisation aztèque comme contemporaine des civilisations primitives, c'est-à-dire des Egyptiens, des Assyriens, des Hébreux, etc. Les Aztèques, dont l'origine est inconnue, vinrent de Californie au Mexique vers le milieu du VII° siècle, et leur civilisation est sensiblement postérieure.

Comment alors en faire, sous ce rapport, des contemporains des Etrusques, des Phéniciens et des Chinois?

Nous ne suivrons donc pas l'ordre en quelque sorte officiel de l'Exposition de l'habitation humaine, en faisant remarquer toutefois que nos critiques ne visent nullement l'exécution elle-même. En dépit de leurs dimensions restreintes, toutes ces petites constructions sont agréables à l'œil et intéressantes à visiter.

II

Voici d'abord la demeure ou plutôt l'abri de l'homme préhistorique, de l'homme tel que nous le font connaître les découvertes géologiques, sans le secours des documents écrits ou traditionnels à l'aide desquels on écrit l'histoire.

En prenant pour caractéristique la matière principale qui a servi à fabriquer les armes et les ustensiles usuels, les savants ont divisé en trois *âges* les temps préhistoriques: l'âge de la pierre, pendant lequel l'usage des métaux était inconnu; l'âge du bronze; l'âge du fer. L'importance et le nombre des découvertes ont bientôt rendu ces divisions insuffisantes, et il a fallu recourir à des subdivisions. C'est ainsi qu'on a, dans l'âge de la pierre, distingué la période de la pierre taillée ou *paléolithique* et la période de la *pierre polie* ou *néolithique*. M. Garnier a choisi, pour

la période préhistorique, les spécimens suivants : 1° *abri sous roche* (paléolithique); 2° *hutte de l'époque du renne* (paléolithique). 3° *dolmens* et *menhirs* (néolithique); 4° *cités lacustres* (néolithique); 5° *habitation de l'âge du fer*.

Tout d'abord, l'homme, n'ayant pour outils que des silex plus ou moins grossièrement appropriés aux usages de la chasse et de la guerre, fut incapable de construire de toutes pièces des habitations. Il choisit donc pour abri les grottes, les cavernes et les abris naturels formés par la superposition des roches ; il habita même des excavations, de simples trous creusés dans la terre et recouverts de branchages. Peu à peu, il apprit à fermer les grottes par de grosses pierres posées de champ, à diviser les cavernes en chambres communiquant parfois entre elles, à se préserver plus habilement des intempéries. Vers la fin de l'époque paléolithique, alors que le renne devenait plus abondant que le grand ours et le mammouth, il se construisit des huttes soit avec de l'argile séchée, soit avec des branchages entrelacés.

La période néolithique marque un progrès considérable. L'homme n'est plus aussi nomade; il élève sur terre des habitations circulaires plus confortables; il établit près des carrières de véritables ateliers pour travailler la pierre; il recherche le voisinage des sources, des rivières et de la mer; il construit des cités lacustres ; enfin, il a des sépultures célèbres sous le nom de dolmens.

L'usage de bâtir sur pilotis n'est pas particulier à l'âge de la pierre. Il commence à être employé pendant la période néolithique, mais il continue de l'être dans l'âge du bronze et dans l'âge du fer. L'habitation de l'âge du fer primitif (car cet âge, qui dure encore, comprend plusieurs subdivisions) est infiniment plus confortable que les précédentes et percée d'ouvertures qui y laissent pénétrer la lumière.

Il est logique de s'occuper, immédiatement après l'habitation préhistorique, de l'habitation des peuples actuels non encore civilisés. La vie sauvage, en effet, représente en quelque sorte l'état de l'humanité primitive, de l'humanité préhistorique, bien que l'expansion européenne ait considérablement modifié ses conditions. Pour prendre un exemple entre cent, les Papous de la Nouvelle-Guinée vivent parfois dans des demeures lacustres, absolument semblables à celles que nous avons signalées plus haut. Quant aux huttes, elles sont toutes, malgré leur diversité, construites d'après le même principe, qu'elles aient pour architectes des sauvages de notre temps ou des hommes de l'âge de la pierre.

M. Garnier, obligé de faire une sélection parmi les habitations des races non civilisées, s'est arrêté à celle des noirs de l'Afrique équatoriale, des Peaux-Rouges et des Eskimos.

La case du *Noir africain*, considérée dans ses éléments essentiels, ressemble beaucoup à une ruche. Elle est cylindrique et à toit conique, recouverte de chaume, de joncs, de bambous ou de feuilles de palmier. La charpente se compose de pieux (une ou deux rangées), dont les interstices sont remplis avec de la terre ou de l'argile battue. La porte est basse et légèrement élevée au-dessus du sol pour empêcher les reptiles d'y pénétrer. Point de fenêtres, point de cheminée, bien qu'on fasse du feu constamment.

L'habitation des *Peaux-Rouges* n'est qu'une sorte de tente conique, dont M. Girard de Rialle décrit ainsi la construction : « Un certain nombre de longues perches sont placées en cercle et se réunissent au sommet, puis le tout est couvert de peaux, sans oublier cependant de laisser libre le haut de la charpente pour donner passage à la fumée. Cette demeure est très bien appropriée aux habitudes de races errant sans cesse à la recherche du gibier et obligées de se déplacer avec lui. Le mobilier est naturellement des plus sommaires: quelques corbeilles, quelques pots pour la cuisine, des fourrures pour le coucher, et c'est tout. Les relations avec les Européens y ont bien introduit quelques ustensiles nouveaux, comme des marmites de fonte, des poêles à frire, mais cela n'a aucun caractère distinctif. » Les Peaux-Rouges sont pillards et belliqueux; ils font la guerre pour la guerre, et ne sont jamais si heureux que lorsqu'ils ornent leur cabane ou qu'ils se parent eux-mêmes de *scalps*, c'est-à-dire des chevelures sanglantes qu'ils ont arrachées du crâne de l'ennemi vaincu.

Les *Eskimos*, comme industrie, en sont encore à l'âge de la pierre et n'ont ni armes, ni outils en métal. Ils vivent de pêche, de phoque surtout. L'été, ils habitent des tentes de peau facilement transportables, car ils sont nomades. L'hiver, ils se construisent soit des cabanes de neige, soit des huttes qui ont l'apparence d'un tertre à pans coupés et qui sont faites de mottes de terre et de pierres; le toit plat est soutenu par des os de baleine ou des poutres. On entre dans la hutte par une porte basse, donnant accès dans un couloir concave très étroit. Au bout de ce couloir est une chambre unique, avec une sorte de lit de camp tout autour, éclairée par une veilleuse rudimentaire à huile de phoque, aérée par un orifice aménagé à la partie supérieure. Quelquefois, les Eskimos percent dans la cloison deux ouvertures munies, en guise de vitrage, d'une baudruche faite avec l'intestin du phoque.

III

Tous ceux qui ont étudié l'art antique sont unanimement d'avis que la première place appartient à la Grèce et que les artistes de ce pays ont seuls atteint, dans l'ancien monde, la perfection de formes qui donne à l'intelligence la sensation et l'émotion du beau. Et pourtant, l'art grec n'est point un art isolé, ne devant rien aux civilisations antérieures. Il se rattache au contraire par un lien visible à l'art oriental, ou, pour parler plus exactement, il n'est qu'un anneau de cette longue chaîne qui, partant de la vallée du Nil, ne touche la Grèce et l'Italie qu'après les vallées du Tigre et de l'Euphrate, le plateau de l'Iran et l'Asie Mineure. Avant d'étudier l'habitation des Grecs, il importait donc d'étudier celle des peuples de l'ancien Orient.

L'*Égypte* est l'aïeule des nations classiques ; c'est par elle que nous commencerons. Généralement, les maisons, élevées entre cour et jardin, y étaient basses (un rez-de-chaussée, un premier étage et une terrasse couverte). La terrasse était parfois garantie du soleil au moyen d'un toit léger, soutenu par des colonnettes de bois peint de couleurs brillantes. Les architectes employaient comme matériaux des pierres ou des briques crues. Les murs étaient revêtus de stuc, peints, ornés de scènes religieuses ou domestiques. Les terrasses achevaient de donner à l'édifice égyptien cet aspect trapu et ramassé qui le caractérise.

Comme artistes, les *Assyriens* et les *Chaldéens* sont évidemment inférieurs aux Égyptiens, mais les uns et les autres ont leur part d'influence. Certains motifs d'ornementation que l'on retrouve plus tard en Europe sont, à n'en pas douter, d'origine mésopotamienne, tandis que l'Égypte se reconnaît dans la statuaire, dans la représentation du corps humain. Les monuments de l'Assyrie et de la Chaldée — nous entendons les monuments publics — ne sont pas sans une certaine grandeur, mais l'habitation privée n'est guère qu'un coffre plus haut que large, surmonté d'une sorte de coupole très haute ; elle est construite en argile et en briques crues. Au lieu de reconstituer cette demeure très simple, M. Garnier a préféré nous donner un édifice propre à faire connaître les portes monumentales qui flanquaient l'enceinte des grandes cités de l'Assyrie.

Un petit peuple établi en Syrie, les *Phéniciens*, que l'on a justement appelés les Anglais de l'ancien monde, trafiquait aussi bien avec l'Assyrie qu'avec l'Égypte. Il subit donc l'influence artistique de ces deux pays, et il la propagea, avec ses marchandises, dans tout le bassin de la Méditerranée. Comme les villes de la Phénicie étaient très peuplées, les maisons avaient une assez grande hauteur, afin de pouvoir loger toute la population ; elles étaient pourvues de terrasses bétonnées, dont l'eau descendait dans les citernes particulières, car le manque d'eau courante nécessitait la conservation de l'eau de pluie. Elles avaient des cours intérieures entourées de portiques, et, aux étages supérieurs, des galeries en bois couvertes.

M. Garnier a tenté de nous donner une restitution de la maison *hébraïque*, bien que l'art hébreu ne tienne guère de place dans l'histoire générale de l'art. La maison israélite, faite de briques crues, avait un plafond en poutres de palmier ou de sycomore, que recouvrait une couche de terre battue ; elle se terminait par une terrasse sur laquelle on passait la nuit dans certaines saisons et qui était entourée d'un parapet dans l'intérêt des dormeurs. A l'intérieur était une cour, avec puits ou citerne.

La maison *perse* a été construite d'après les renseignements fournis par M. Dieulafoy. L'art perse se fit remarquer de très bonne heure par la coupole légèrement conique et l'arc en fer à cheval. Peu de pierre de taille, sauf dans le socle et les marches de l'escalier, mais des briques cuites au soleil ou vernissées, dont l'emploi a permis l'édification de la coupole à une époque où l'on n'aurait su rien construire de pareil avec la pierre. La décoration par l'émail est délimitée par les lignes générales qui suivent le contour du monument ; on y remarque toujours, formant le fond, une couleur dominante.

En Europe, c'est la maison *grecque* que nous trouvons en premier lieu. Sa disposition est connue de tous ; elle est classique. Le visiteur qu'étonnerait sa simplicité se rappellera que tout le luxe des cités helléniques se portait sur les édifices publics.

Quand les Romains conquirent la Grèce, ils subirent malgré eux l'irrésistible attrait de ses philosophes et de ses artistes, mais Rome existait depuis déjà longtemps lorsque la Grèce fut réduite par les légions, et elle avait déjà, en architecture comme en bien d'autres matières, emprunté aux civilisations qui s'étaient antérieurement formées en Italie. La plus connue de ces civilisations, c'est celle des *Étrusques*.

La maison étrusque n'est point cette cabane ronde à toit de chaume que d'autres habitants primitifs de l'Italie ont eue pour demeure, mais une maison rectangulaire, dont le toit en bois, formé de quatre auvents inclinés, est percé d'une ouverture également rectangulaire, qui sert de cheminée. Les pauvres se contentaient d'une seule chambre, les riches en avaient plusieurs, s'ouvrant autour d'un *atrium* ou cour centrale, et en ce cas quatre auvents, inclinés en sens inverse des auvents extérieurs, déversaient l'eau de pluie dans un bassin, en même temps qu'ils abritaient les appartements des rayons du soleil. A l'extérieur, il n'y avait guère d'autre baie que la porte, mais sous le toit un balcon couvert faisait quelquefois le tour de la maison (1).

Au début, *Rome* n'a connu d'autre architecture que celle des Étrusques. Plus tard, elle subit l'influence des Grecs ; mais, tout en conservant les traces de cette double origine, l'art romain parvint aux premiers temps de l'Empire à marquer d'un sceau original ses éléments d'emprunt.

La maison grecque reconstituée par M. Garnier est de l'époque de Périclès, et la maison romaine de l'époque d'Auguste.

(*à suivre.*) Maxime Petit.

Encre dorée économique. — Lorsqu'on désire se procurer de l'encre d'or économique, on prend de l'iodure de potassium et de l'acétate de plomb en parties égales. On mélange ces deux matières avec 20 parties d'eau distillée bouillante. On filtre et on laisse refroidir.

L'iodure de plomb se sépare ayant l'apparence de l'or, que l'on recueille, lorsque le liquide est froid.

On lave sur un filtre, puis l'on mélange avec un peu de gomme. Il faut toujours agiter le récipient avant de s'en servir.

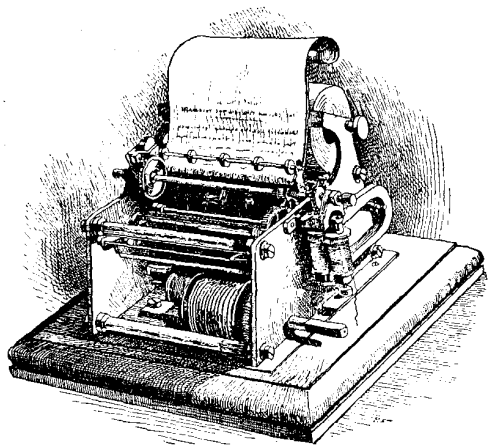
(1) A côté de la maison étrusque, on verra sur le quai d'Orsay une *habitation pélasgique*, faite de blocs non équarris, non cimentés, et simplement superposés. Peut-être eût-il été préférable de classer ce type dans le groupe préhistorique ; car on ne sait rien de ces Pélasges, sinon qu'ils ont élevé des murailles d'après les procédés dont M. Garnier s'est servi pour construire sa maison et dont on a retrouvé les traces en Asie Mineure, en Grèce et en Italie.

VARIÉTÉS

APPAREIL TÉLÉGRAPHIQUE

IMPRIMANT LES DÉPÊCHES

Le seul reproche que l'on puisse faire aux appareils de ce genre employés jusqu'à présent est que le message s'imprime sur une seule ligne. L'employé est ensuite obligé de découper l'étroite bande de papier et de la coller sur la dépêche. MM. Moore et Wright viennent d'inventer un nouvel appareil qui imprime le télégramme ligne par ligne sur une feuille de papier. Ce résultat est obtenu grâce à la combinaison de deux mouvements d'horlogerie; l'un fait tourner et avancer la roue qui porte les caractères, l'autre



fait avancer la feuille de papier toutes les fois qu'une ligne est écrite. Ces mouvements d'horlogerie sont commandés par des électro-aimants que fait agir le courant lancé dans la ligne. Nous ne pouvons malheureusement pas ici décrire la marche complète de l'appareil; il nous suffit d'en avoir indiqué le principe à nos lecteurs. La gravure leur donnera une idée générale du mécanisme.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

ÉCLAIRAGE — ILLUMINATIONS

SERVICE ÉLECTRIQUE

On peut bien dire qu'il existe en réalité deux Expositions en 1889, l'Exposition du jour et l'Exposition du soir; celui qui n'aurait vu que l'une des deux n'emporterait certainement pas un souvenir exact des splendeurs accumulées au Champ-de-Mars et aux Invalides. Le coup d'œil pendant la soirée est indescriptible. Le regard reste tout surpris devant cette illumination magique. C'est une orgie de lumière à laquelle on n'avait encore jamais assisté. Tout brille, scintille, flamboie. C'est une fête perpétuelle pour les yeux. On dirait qu'un artiste habile s'est servi d'une palette étincelante pour couvrir de lumière l'Exposition, pour poudrer d'or les grands dômes, pour piquer de traits de feu les pelouses et les pavillons. De loin on voit comme une mosaïque aux couleurs miroitantes, puis des taches rutilantes dans les masses sombres, des éclairs à travers les vitraux, des flammes dans les massifs. Nous sommes au milieu de jardins enchantés.

Le Trocadéro est magnifiquement éclairé, c'est presque un brasier; l'eau de la cascade tombe de degrés en degrés en nappe enflammée comme de la fonte en fusion. Le grand arc, le premier étage et le haut de la tour Eiffel sont garnis de perles lumineuses. Au sommet scintille le phare électrique avec ses feux rouge, vert et blanc éblouissants; on dirait d'une grosse étoile délicatement posée sur la grande tour. Le projecteur promène dans l'espace son immense rayon de comète qui fait jaillir des étincelles de la crête des arbres; quand le rayon blanc effleure les statues du parc, il semblerait qu'il les anime; il les couvre d'effluves brillantes et les entoure d'une auréole d'argent bleuâtre comme dans une apothéose. Lumière d'aurore!

Et dans le fond, derrière la féerie des fontaines étincelantes, le grand dôme qui apparaît tout enguirlandé de festons de feux, puis, à l'intérieur, tous ces soleils électriques dont les radiations éclatantes viennent provoquer le regard comme les étoiles sous un ciel des tropiques. Illuminations incomparables qu'il faut voir; spectacle merveilleux qui ne lasse jamais.

Autrefois on n'ouvrait pas les Expositions pendant la soirée; pour la première fois, on laissa libre accès au public à l'Exposition d'électricité de 1881; comment fermer le soir une exposition d'éclairage électrique? Depuis, à Londres, à Munich, à Vienne, à Manchester, à Anvers, à Barcelone, à Glascow, etc., on ouvrit les portes largement tous les soirs; on ne pouvait s'y prendre autrement pour l'Exposition de 1889. Et en adoptant cette mesure, on a certainement augmenté son succès dans une proportion très considérable.

On a aussi considérablement accru, s'il est permis de s'exprimer ainsi, le rendement utile de l'Exposition; on éprouve comme un sentiment de tristesse et de regret lorsqu'on voit accumuler tant d'efforts pour une période de temps si courte; en augmentant sa durée, on donne satisfaction à un plus grand nombre de visiteurs et de travailleurs, et l'on tire un meilleur parti des sommes dépensées. On ne se doute guère, à première vue, des frais colossaux qu'entraîne une Exposition de durée limitée. Le prix de revient de l'heure est bien fait pour frapper l'imagination et nous engager à profiter le mieux possible de dépenses qui ne sauraient être consenties que dans des circonstances absolument exceptionnelles.

L'Exposition de 1889 coûtera à l'Etat et à la Ville, au bas mot, 50 millions; les exposants auront dépensé au minimum 150 millions, et nous sommes certainement bien au-dessous de la vérité; car ce chiffre ne représente qu'une moyenne de 3,000 fr. pour les

50,000 exposants, et l'on sait si certains d'entre eux ont ménagé l'argent avec leurs pavillons luxueux. C'est donc plus de 200 millions qui auront été engloutis par l'œuvre gigantesque que nous avons sous les yeux.

La durée de l'Exposition étant de 180 jours, il y aurait eu, à raison de 9 heures par jour, si l'on avait fermé les portes le soir, seulement 1,620 heures pendant lesquelles le public aurait pu la visiter. Chaque heure aurait donc coûté 123,000 fr. En ouvrant pendant la soirée, on a allongé chaque journée de 5 heures, ce qui produit un supplément de 900 heures. Et le prix de l'heure s'abaisse à 79,000 fr.

79,000 fr., c'est encore un joli denier, et quelquefois les entrées d'un jour ne couvrent pas les dépenses d'une heure! Bien entendu, il ne convient de considérer ces chiffres que pour ce qu'ils valent, comme une indication curieuse et nullement comme un résultat économique qui dépend de données bien autrement complexes; mais, tels quels, ils suffisent pour prouver que le visiteur qui entre avec son modeste ticket jouit d'un spectacle qui revient par jour à la somme ronde de 1,106,000 fr., un million cent six mille francs! Cela ne se voit pas tous les jours.

L'électricité est la grande magicienne des soirées de l'Exposition. Sans elle on serait parvenu difficilement à un éclairage aussi brillant. Le gaz n'a pas été absolument délaissé, mais il ne figure au Champ-de-Mars qu'à titre auxiliaire. On dépense chaque heure environ 15,000 mètres cubes. Le Trocadéro avec ses innombrables becs absorbe pour son compte plus de 10,000 mètres cubes à l'heure; l'illumination de la tour est faite au gaz, soit 700 mètres cubes à l'heure; enfin le grand Dôme est éclairé extérieurement avec des rampes au gaz et dépense environ 1,000 mètres cubes. Nous ne parlons pas des autres becs répartis dans le parc, sur les avenues, aux Invalides.

L'éclairage électrique a été confié à un syndicat international qui devait se rémunérer sur les recettes du soir. La combinaison des Bons amena une modification dans le contrat primitif. On lui a alloué une somme fixe de 1,800,000 fr. Ce syndicat, d'abord composé d'exposants français, s'est adjoint, suivant ses statuts, des exposants étrangers qui participent, pour leur part, à l'éclairage général. On a établi au Champ-de-Mars six stations centrales d'électricité : la station de la Société Gramme, la station Edison, la station de la Transmission électrique de la force, la station de la Société d'éclairage électrique « l'Éclairage électrique », la station Ducommun, et enfin la station spéciale du syndicat.

Trois de ces stations, celles du Transport de la force, du syndicat, de Gramme sont installées dans la cour intérieure qui sépare le palais des Machines du palais des Industries diverses. La station alsacienne Ducommun se trouve dans la cour de la force motrice; la Société Edison, près du pavillon de la presse, le long de l'avenue de La Bourdonnais, la Société d'éclairage électrique sur la berge de la Seine, près de l'exposition du pétrole.

Toute station centrale comporte des chaudières pour alimenter de vapeur les moteurs, et des moteurs pour faire marcher les machines génératrices de l'électricité. Nous retrouvons naturellement chaudières, moteurs et dynamos dans toutes les stations.

La station de la Transmission de la force s'élève la première dans la cour intérieure, à droite de la rue centrale en arrivant du Dôme. Elle comprend une machine Corliss à cylindres accouplés de MM. Lecouteux et Garnier; chaque cylindre pouvant donner 500 chevaux. Elle est alimentée par le générateur de vapeur Roser. On a installé 4 dynamos à double anneau Marcel Deprez, qui fournissent le courant sous trois tensions différentes : 600 volts et 80 ampères pour les régulateurs, 75 volts et 690 ampères pour d'autres régulateurs et 115 volts et 7,000 ampères pour les lampes à incandescence. Les dynamos à 115 volts fonctionnent avec le secours de deux batteries d'accumulateurs de 65 éléments chacune.

Le poste voisin appartient au syndicat; l'emplacement est de 360 mètres carrés. La force en chevaux est d'environ 400. On remarque un moteur à vapeur de 200 chevaux et 2 dynamos de M. Borssat, un moteur de 40 chevaux et 1 dynamo de la Société des forges et chantiers de la Méditerranée, 1 moteur de 30 chevaux et 1 dynamo de la Société française de matériel agricole, 1 locomobile avec turbine à vapeur Parson, exposée par M. Garnot. A la suite vient la station Gramme, d'une surface de 640 mètres carrés. Elle comprend 2 dynamos de 175 chevaux et 3 dynamos de 100 chevaux. Toutes sont compound et fonctionnent sous 200 volts de différence de potentiel. Les machines motrices et les chaudières ont été installées par MM. Paxman, de Colchester. Les chaudières sont au nombre de 9. Les machines sont à triple expansion; une de 350 chevaux, une seconde de 250 chevaux, une troisième de 100 chevaux. La station Gramme dispose de 700 chevaux.

La station Ducommun, dans la cour de la force motrice, est installée dans l'aile gauche du bâtiment de MM. Steinleim et C°. Sa puissance est de 300 chevaux. Les moteurs, construits par M. Ducommun, sont du type Armington à grande vitesse, les chaudières sont du système Lagasse. Les dynamos, au nombre de 15, sortent aussi des mêmes ateliers.

La station Edison occupe 400 mètres carrés : un élégant pavillon de 15 mètres de profondeur sur 30 de largeur. On y trouve 3 générateurs Belleville, 4 moteurs-pilons compound à triple expansion Wehyer et Richemond de 160 chevaux, 1 moteur-pilon compound du même constructeur de 150 chevaux; au total, 800 chevaux.

Les moteurs mettent en marche 2 dynamos en dérivation Edison de 120 volts et de 1,000 ampères; 6 dynamos en dérivation Edison de 120 volts et 550 ampères. Cette station, la première prête avec l'usine Gramme, a fonctionné régulièrement depuis le soir de l'ouverture. Près du grand moteur du Creusot, elle possède différentes annexes dans la galerie des Machines et, notamment, une transmission de

mouvement avec moteur électrique de 40 chevaux actionnant des machines-outils.

La station de la Société « l'Éclairage électrique » de la berge occupe aussi une surface de 400 mètres. Sa puissance est de 600 chevaux, obtenue par 4 chaudières Terme et Deharbe et 4 machines à vapeur Lecouteux et Garnier, de 150 chevaux chacune. Les machines électriques sont au nombre de 19 : 8 machines Gramme à courants alternatifs, 10 dynamos Rechniewski à courants continus, et 1 machine Ferranti à courants alternatifs.

Cette dynamo Ferranti fournit un courant de 2,700 volts, qui est envoyé par des conducteurs souterrains jusqu'à l'esplanade des Invalides et modifié à l'aide de transformateurs de façon à réduire la tension en raison de la nature des lampes à allumer.

Il existe en outre un septième poste; c'est celui de M. Mildé; il est destiné à alimenter les lampes-soleil du grand Dôme avec distribution par transformateurs Clerc-Gravier.

Outre ces installations, le syndicat a encore à sa disposition dans le palais des Machines, pour actionner des dynamos de systèmes divers, des moteurs à gaz de la Compagnie parisienne (150 chevaux), de la Compagnie Otto (250 chevaux), moteurs à air comprimé Popp (20 chevaux), machines à vapeur Sautter-Lemonnier (100 chevaux), Boulet et Cie (100 chevaux), ateliers d'Ærlikon (70 chevaux), Alcott et Cie (30 chevaux), Farcot (80 chevaux), soit 800 chevaux.

La force dont, en somme, peut disposer le syndicat de lumière dépasse 4,000 chevaux. Ces 4,000 chevaux se transforment en électricité et c'est cette électricité qui, rayonnant des diverses stations le long des fils conducteurs, va allumer les lampes groupées ou disséminées dans toutes les parties de l'Exposition.

Le nombre des lampes réparties dans l'enceinte serait suffisant pour éclairer une ville de cent mille âmes; nous allons brièvement passer en revue leur distribution.

La galerie des Machines est illuminée au point que l'on s'y promène comme en plein jour. C'est superbe de clarté; il ne reste pas un coin dans l'ombre. La grande nef a cependant 44,000 mètres carrés de superficie.

En outre, la galerie de 18 mètres de largeur, des bas-côtés au rez-de-chaussée, présente une surface totale de planchers de 16,675 mètres sur 8 mètres de hauteur de plafond; puis la même galerie se répète au premier étage avec la même superficie, ce qui fait que la surface totale des planchers à éclairer du palais des Machines est très voisine de 77,000 mètres carrés, soit près de 8 hectares. Le volume de ce colossal vaisseau est de 2 millions de mètres cubes. Voici comment M. Fontaine a installé l'éclairage du palais.

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.

(*Journal des Débats.*)

L'EXPOSITION UNIVERSELLE

L'ASTRONOMIE AU CHAMP-DE-MARS

La reine des sciences ne pouvait manquer d'être représentée dans ce grand tournoi des œuvres les plus avancées de l'esprit humain. Mais la divine Uranie trône plutôt dans le ciel que sur la terre; elle se voile, invisible et mystérieuse, dans les hauteurs inaccessibles, et la transcendante science de l'astronomie est plus intellectuelle que matérielle. Il eût été difficile d'assigner une section à l'étude de l'univers. Cette étude embrasse tout et touche à l'humanité tout entière. La navigation, la géographie, la cosmographie, la météorologie, le calendrier, l'histoire, la physique, l'optique, la chimie elle-même, depuis que l'analyse spectrale de la lumière des astres a été entreprise, toutes les sciences, en un mot, ont des points de contact avec l'astronomie, sont éclairées par elle, et plusieurs, des plus importantes, n'eussent même jamais existé sans elle. Ce n'est donc pas dans un groupe, dans une classe, dans une section, dans une catégorie spéciale de l'Exposition que nous chercherons la muse du ciel. Nous en rencontrerons un peu partout les inspirations. Les étoiles se voient de tous les pays du monde.

Cependant, à tout seigneur, tout honneur. Nous la saluerons tout d'abord, si vous le voulez bien, dans la section photographique. En effet, le plus puissant instrument astronomique existant au monde, le grand équatorial de l'observatoire établi au sommet du mont Hamilton, en Californie, vient d'être dirigé sur notre voisine la Lune et a permis d'en prendre d'admirables photographies. Ces photographies directes de l'astre lunaire, prises à l'aide d'un objectif de $0^m,91$ d'ouverture libre et de 15 mètres de longueur focale, mesuraient originairement $0^m,13$ de diamètre et ont pu être considérablement agrandies, jusqu'à $0^m,60$, $0^m,80$ et même jusqu'à plus de 1 mètre de diamètre. Les moindres détails de la topographie lunaire s'y révèlent avec une netteté parfaite. Il y a notamment une vallée, dans les Alpes lunaires, qui s'y voit admirablement; on en distingue jusqu'aux rochers éboulés au fond de la vallée et qui en obstruent l'entrée.

Les cirques, les cratères, les lits et les rivages des anciennes mers, les crevasses, y sont visibles comme les fleuves, les lacs, les champs et les bois de notre planète vus du haut d'un ballon. Ces photographies seront précieuses pour décider si des changements arrivent encore actuellement à la surface de ce petit monde, qui nous paraît presque mort.

La durée de pose de ces photographies n'a été que d'une seconde. Elles montrent le globe lunaire tel qu'on le verrait d'une quarantaine de lieues.

On aura sous les yeux, à l'Exposition, d'autres photographies astronomiques, des morceaux du ciel étoilé, des amas d'étoiles, des nébuleuses, des taches solaires, des planètes; mais celles que nous venons de signaler seront certainement les plus intéressantes.

Ces grands instruments de l'astronomie contemporaine, ces lunettes de 15 et 18 mètres de longueur, ces télescopes non moins immenses qui rapprochent les astres à portée de la main, pour ainsi dire, n'ont pu, naturellement, être transportés à Paris. Ils sont installés à demeure fixe, sous des coupoles tournantes, en Californie, à Nice, à Pulkova en Russie, à Washington, à Melbourne en Australie, à Parsonstown en Irlande. On n'a pu, en quelque sorte, qu'en offrir un tableau par les dessins et les photographies, une réduction par quelques modèles; mais on a fait une chose excellente pour l'Histoire du travail : on a réuni là tous les modèles anciens qui sont conservés à l'Observatoire de Paris, et qui représentent les progrès de l'astronomie depuis les temps les plus anciens.

Dirigez-vous, dans le palais des Arts libéraux, vers un pavillon orné d'un grand nombre d'inscriptions, parmi lesquelles vous lirez : *Galilée dirige vers le ciel la première lunette :* 1611. (Ne prenez pas à la lettre cette inscription en lettres d'or : elle est en erreur d'un an, car les premières observations de Galilée sur les satellites de Jupiter datent du 7 janvier 1610, et cette année 1610 est chère au cœur de tous les astronomes.) Là, dans ce temple de l' « Histoire rétrospective du travail », vous trouverez ces anciens instruments dont nous parlons, notamment ceux de l'antique Observatoire de Pékin, sphère armillaire, astrolabes et autres appareils primitifs. M. Faye avait eu l'idée magnifique de reconstituer l'histoire de l'ancienne astronomie, Égyptiens, Chaldéens, moyen âge et Renaissance, y compris un astrologue du XVII^e^ siècle, tirant l'horoscope! Des difficultés de détail ont empêché la réalisation de ce projet, intéressant à tant d'égards.

L'Observatoire de Paris expose, en dehors des vieux instruments dont nous venons de parler, dans l'exposition du ministère de l'Instruction publique, les derniers progrès accomplis par la photographie céleste.

(à suivre.) Camille FLAMMARION.

LES MACHINES A L'EXPOSITION

LES LOCOMOTIVES COMPOUND

Les types et spécimens de l'industrie des chemins de fer occupent une place considérable dans le palais des Machines. Tous les progrès réalisés depuis dix ans dans la construction et l'exploitation des voies ferrées s'y trouvent représentés. Les nouvelles voitures à voyageurs — les freins instantanés à vide et à air comprimé — les signaux électriques et purement mécaniques, assurant la sécurité de la voie, par la mise en pratique du *Block-system* — les manœuvres automatiques de l'aiguillage central et les cabines *Saxby-Farmer*, etc., figurent dans les envois des six grandes compagnies françaises et dans les sections étrangères. Nous passerons en revue ces intéressantes innovations ou ces perfectionnements d'appareils déjà connus. Mais nous devons, pour commencer, traiter la question maîtresse, celle qui préoccupe en ce moment tous les ingénieurs des chemins de fer, les constructeurs et les personnes qui veulent se tenir au courant des nouvelles applications de la science à l'industrie et aux arts.

La question qui, actuellement, domine toutes les autres, en fait de chemins de fer, c'est l'accroissement de la vitesse des trains. En France, la vitesse moyenne des trains n'est pas inférieure, quoi qu'on en dise, à celle qui est réalisée en Angleterre et en Amérique. Nos principales lignes marchent avec toute la vitesse compatible avec la sécurité publique. Cependant, on voudrait dépasser la limite actuelle sans, d'ailleurs, compromettre la stabilité des convois ou des machines, et en écartant toute chance d'accident.

Or, ce qui promet, dans un intervalle prochain, l'augmentation de vitesse, c'est l'application aux locomotives des machines à vapeur du système *compound*. Le système *compound* a révolutionné les machines à vapeur fixes, et permis à la navigation par la vapeur d'obtenir des vitesses et une économie de combustible absolument inespérées. On voudrait faire profiter les locomotives des avantages économiques de ce système.

Mais le lecteur nous demandera d'abord ce que c'est que le système *compound*. Ce mot rébarbatif déconcerte quelque peu le public étranger aux choses de la science; il importe donc de le bien fixer à l'égard de cette dénomination.

Compound n'est pas le nom d'un inventeur ou d'un constructeur, et celui qui dirait « la machine à vapeur de M. Compound », comme on dit « la machine à vapeur de M. Corliss », prendrait, comme le singe de la fable, le nom d'un port pour le nom d'un homme. *Compound* vient du mot anglais *composed*, qui signifie *composé*. Le système dont il s'agit est, en effet, composé de la réunion de divers perfectionnements des organes de la machine à vapeur, et particulièrement de l'emploi de deux ou trois cylindres successifs, au lieu d'un seul, pour faire agir la force élastique de la vapeur.

Et pourquoi deux ou trois cylindres au lieu d'un seul?

Vous n'êtes pas, cher lecteur, sans avoir remarqué le courant continu de vapeur qui s'échappe, comme un nuageux panache, du tuyau qui s'élève au haut du toit des usines, et qui provient du cylindre de la machine à vapeur. Et en voyant ledit panache, vous vous êtes certainement demandé, avec l'esprit judicieux qui vous est propre, pourquoi on laissait perdre ainsi, inutilement, une énorme quantité de vapeur, dont il serait possible peut-être de tirer un parti utile.

C'est précisément pour mettre à profit cette vapeur sortant des cylindres, et qui était perdue jusqu'ici, qu'ont été imaginées, en Angleterre et en Amérique, les machines à vapeur dites *compound*, ainsi qu'on le faisait déjà, du reste, dans l'ancienne machine de Wolf, d'une façon rudimentaire. On a recueilli cette vapeur finale, et, au lieu de la laisser perdre dans

l'air, on l'a dirigée dans un second cylindre, plus grand que le premier, et pourvu d'un piston; et on a obtenu là un nouvel effort mécanique. Et comme la vapeur, après avoir été reçue, après avoir été *détendue*, comme on le dit, en termes techniques, n'avait pas épuisé son énergie thermique et mécanique, on l'a reçue dans un troisième cylindre, également pourvu d'un piston moteur, et l'on a réalisé là un troisième et dernier effort d'impulsion motrice. Après ces trois *détentes* successives, la vapeur est entièrement utilisée; on lui a fait rendre tout l'effort qu'elle pouvait fournir.

Ajoutez à ces deux ou trois cylindres de détente des dispositions particulières pour faire agir le piston sur

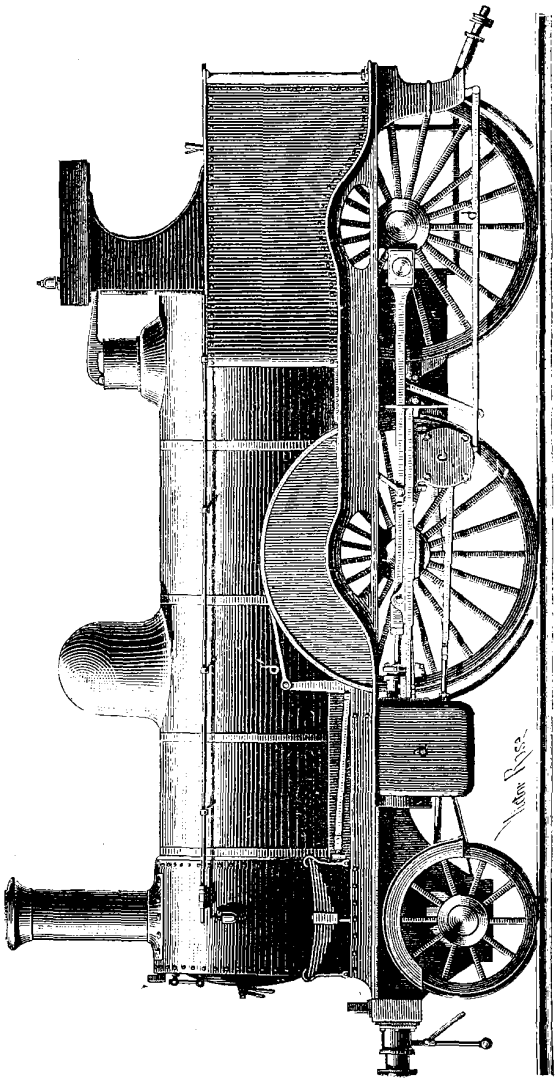


Fig. 1. — Locomotive compound Webb (élévation longitudinale).

l'arbre moteur, et vous aurez les *machines compound*, qui, appliquées aux machines fixes des usines, ont donné ce résultat de n'exiger que 750 grammes de charbon pour produire, pendant une heure, la force d'un cheval-vapeur, alors que les anciennes machines dépensaient 3 kilogrammes de charbon pour développer le même effort, dans le même temps.

Il était naturel de chercher à appliquer aux locomotives le principe qui avait donné de si beaux résultats dans les machines à vapeur fixes et les machines marines. Et, de fait, il y a longtemps que l'on a cherché à réaliser ce perfectionnement. On pourrait signaler, dès l'année 1850, des tentatives de ce genre faites en Angleterre, par M. John Nicholson, sur le

chemin de fer du *Great-Eastern*, et en France, en 1866, par M. de La Morandière, sur le chemin de fer de l'Ouest.

Mais les difficultés pour installer quatre cylindres à vapeur sur une locomotive étaient énormes. Dans les usines et sur les navires, la place ne manque pas pour recevoir une machine à vapeur; mais sur une locomotive, où l'espace est si exigu, et déjà occupé par tant d'appareils volumineux, tous essentiels, comment placer quatre cylindres avec leurs pistons et leurs bielles? Il n'est déjà pas facile d'y installer une paire de cylindres, puisque vous les voyez placés de tant de manières différentes : on les établit tantôt à l'intérieur, tantôt à l'extérieur, tantôt latéralement, tantôt sous la chaudière, etc. Il a fallu bien des études pour arriver à trouver l'emplacement de l'appareil à double ou triple détente.

C'est à un savant ingénieur du chemin de fer du Midi, M. Mallet, qu'appartient le mérite d'avoir résolu le problème, non approximativement, mais d'une manière irréprochable et tout à fait pratique, puisque les locomotives compound de M. Mallet sont en service depuis 1878 sur les lignes de Bayonne à Biarritz, et qu'elles n'ont jamais été abandonnées depuis cette époque.

C'est en 1875 que M. Mallet fit construire, au Creusot, douze locomotives compound, dont l'une figura à l'Exposition universelle de Paris en 1878. Il n'y a que deux paires de cylindres à vapeur dans les locomotives de M. Mallet, et la distribution de vapeur employée a cela de remarquable que la vapeur peut agir à volonté dans le système compound et dans le système ordinaire, c'est-à-dire qu'il est possible, selon les circonstances, de faire arriver la vapeur dans le petit cylindre pour le faire fonctionner en compound ou de la rejeter dans la cheminée pour la faire agir dans le procédé ordinaire.

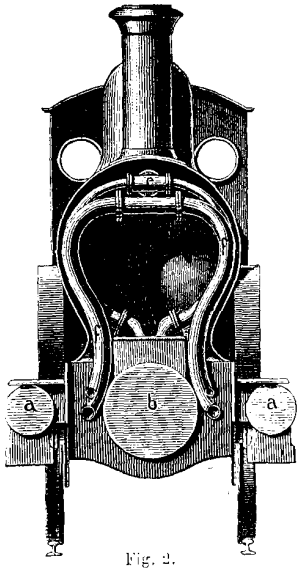


Fig. 2.
Locomotive compound Webb (coupe transversale).

En 1880, un ingénieur allemand, M. Van Borries, employa trois petits cylindres à détente au lieu de deux, comme l'avait fait M. Mallet. Deux locomotives compound qu'il installa sur la ligne de Hanovre, réalisaient une économie de 18 pour 100 sur les anciennes machines.

C'est en s'inspirant des idées de M. Mallet et de M. Van Borries, qu'en Angleterre, M. Webb, ingénieur de la ligne *London and North Western Railway*, créa une locomotive, *l'Experiment*, qui marqua l'accession du nouveau système dans l'exploitation des chemins de fer anglais.

Les figures 1 et 2 donnent l'élévation et la coupe de la *locomotive Webb*, dont on peut voir les plans à la section anglaise de l'Exposition. Elle comporte deux petits cylindres *a*, *a* (*fig.* 2) et un troisième *b*, dans lequel la vapeur agit à basse pression. Les cylindres à haute pression *a*, *b* sont placés à l'intérieur du châssis et reçoivent la vapeur sortant

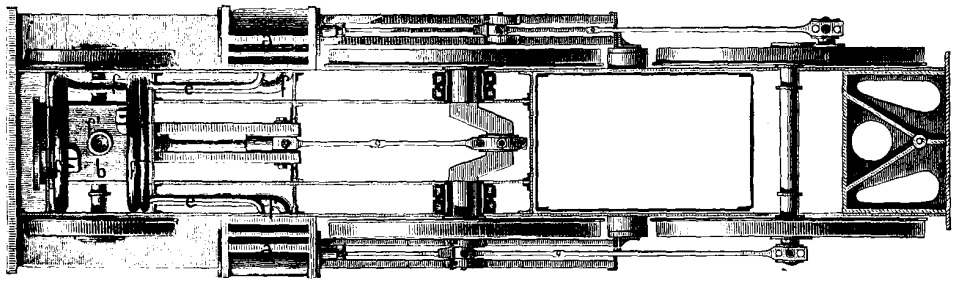


Fig. 3. — Locomotive compound Webb (plan).

de la chaudière. Le grand cylindre *b*, situé sur la boîte fermée (*fig.* 3), achève de détendre la vapeur sortant des cylindres à haute pression. Ce système d'organes actionne l'essieu d'avant; l'essieu d'arrière est actionné par les pistons des petits cylindres. C'est ce qui est reconnaissable sur le plan (*fig.* 3).

La vapeur sortant des cylindres de haute pression passe dans les tuyaux *f*, *f*, placés dans la boîte à fumée (*fig.* 2), dans laquelle elle se sèche avant d'entrer dans les cylindres à basse pression.

La figure 4, qui donne le détail du tiroir, fera comprendre comment la vapeur peut agir à volonté en marche simple avec admission directe de la vapeur dans les trois cylindres, ou en compound, ainsi d'ail-

leurs qu'on le voit sur la locomotive de M. Mallet. Le cylindre à basse pression *b* porte deux tiroirs, *t'* et *t''*.

Dans la position indiquée pour *t'*, la vapeur d'échappement des cylindres de haute pression arrive par *a'* au tiroir *b'*, et par *a''*, au cylindre *b*; on marche alors en compound. Si l'on déplace par sa tige *t'* le tiroir *b'*, de manière à l'amener dans la position indiquée par la figure 4, la vapeur arrive directement par *b'*, *a''* au cylindre *b* et la vapeur d'échappement des cylindres de haute pression se joint, par *a' b'' c*, à celle du gros cylindre.

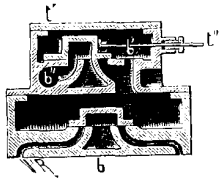


Fig. 4.

DISTRIBUTION DE VAPEUR DE LA LOCOMOTIVE COMPOUND WEBB (détail du tiroir).

(*à suivre.*) Louis FIGUIER.

ROMANS SCIENTIFIQUES

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE

CHAPITRE II

SUITE (1)

— Sous l'influence de ce fluide en quelque sorte infusé en quantité incommensurable à votre organisme, la vie est apparue peu à peu.

— Sans autre manœuvre que cette application de mains... que cette simple émission de fluide ?

« Je n'ai pas été soumis à un agent quelconque de calorification ?...

« A des frictions, à la respiration artificielle, à l'électricité... que sais-je encore ?

— A quoi bon !

« Cette émission de l'énergie vitale, telle que nous la possédons, remplace, et au delà, toutes ces manœuvres dont l'emploi eût d'ailleurs offert bien des dangers, sans présenter grandes chances de succès.

« Notre fluide, voyez-vous, Shien-Chung, est tellement intense, qu'il est pour nous la circulation, la chaleur, le mouvement, l'électricité, la vie, mais avec une telle puissance qu'il remplace tous les agents extérieurs empruntés aux forces de la nature, et qu'il fait réellement de nous les rois de la terre !

— J'ai senti, en effet, une impression étrange, indéfinissable, à mesure que je sortais de cette léthargie séculaire.

« Il me semblait que toutes les parties les plus infimes de mon être se trouvaient agitées tout à coup de trépidations qui peu à peu les animaient.

« Je ne sais quelle force mystérieuse, irrésistible et bienfaisante était transfusée à mon organisme qu'envahissait aussi une béatitude infinie.

« Puis, je m'éveillai, et je repris possession de moi-même, comme si je me trouvais encore là-bas, sur la banquise, au moment où je crus être pour toujours déchargé du fardeau de la vie.

« Mais à votre tour, Grand-Vieux-Monsieur, qui êtes-vous donc, vous qui disposez d'un tel pouvoir; vous dans lequel je ne reconnais aucun des caractères communs aux races qui vivaient autrefois sur notre planète; vous qui m'apparaissez enveloppé d'une auréole mystérieuse, sur cette terre si étrangement modifiée; vous enfin, qui, par je ne sais quelle prérogative en quelque sorte divine, échappez au terre à terre de l'existence, évoluez comme la lumière à travers l'espace, et offrez à mon admiration la monstruosité sublime d'un cerveau qui doit être, qui est l'organe d'une puissance infinie.

— Nous sommes les descendants épurés, affinés, transformés par une lente et continuelle adaptation de deux races qui, depuis les temps les plus reculés, ont affirmé leur prodigieuse vitalité.

« La race noire, la race jaune.

« Vous saurez bientôt comment s'est opérée cette modification qui nous a faits ce que nous sommes.

« Vous connaissez, naturellement, toute la série qui, depuis l'humble cellule, n'a cessé d'évoluer jusqu'à l'homme, le plus parfait de tous les êtres.

« Or, cette progression ne s'est jamais arrêtée ni même ralentie.

« Quel est par excellence l'organe qui a sans cesse bénéficié de cette progression ?

— Le cerveau !

« Que de chemin parcouru, dans la série animale, depuis l'acranien, depuis l'acéphale jusqu'à l'homme !

— Et depuis l'homme, votre contemporain d'il y a dix mille ans, jusqu'à nous.

— C'est vrai !

— Aussi, vous le voyez, chez nous, le cerveau a pour ainsi dire tout absorbé.

« Le développement de sa masse est, vous l'avez dit, énorme jusqu'à la difformité.

« C'est à peine si nous sommes des corps... tant est colossale chez nous la prédominance cérébrale.

« Aussi, peut-on dire justement — et l'appellation parfaitement justifiée nous est appliquée — que la terre est habitée, en l'an 11886, en majeure partie par les *cérébraux*.

— Vous dites : en majeure partie ; il y a donc une autre race que la vôtre ?

— Sans doute, et vous en verrez bientôt les représentants qui sont retournés presque à l'animalité.

« Ce sont les Mao-tchin, les corps velus qui se rapprochent de vous à plusieurs points de vue. »

(1) Voir les nos 90 et 91.

CHAPITRE III

Entretien très instructif entre « Grand-Vieux-Monsieur » et « Né-Avant ». — M. Synthèse passe à l'état d'homme préhistorique. — Luttes des blancs et des jaunes. — Guerre d'extermination. — Écrasement de la race blanche. — Esclavage et dégradation. — Un type de blanc au douze centième siècle. — Perturbations géologiques. — Modifications du globe terrestre. — Croisement des Chinois et des Nègres. — Le tour du monde par terre. — Translation aussi rapide que la pensée.

— Eh bien, Shien-Chung, comment vous trouvez-vous?

— Très bien, en vérité, Ta-Lao-Yé.

— N'éprouvez-vous nul besoin de prendre quelques aliments?

— En aucune façon.

— Cependant les ordres ont été donnés pour que les substances alimentaires telles que les absorbent les Mao-tchin vous soient préparées.

— Probablement des légumes, de la viande...

— Sans doute.

— C'est que je ne me nourris pas comme les autres hommes.

« Pendant la seconde moitié de ma vie, je n'ai jamais ingéré que les substances chimiquement pures, composant le principe de ces aliments que vous proposez.

— Vous!

— Sans doute.

« Que trouvez-vous d'extraordinaire à cela? répond Monsieur Synthèse en homme qui se sent assez de valeur individuelle pour ne pas avoir besoin de chercher des effets.

— C'est que ce système alimentaire est positivement le nôtre.

« Et vous l'auriez trouvé il y a près de dix mille ans!

— Vous proclamez là l'exacte vérité! Grand-Vieux-Monsieur.

« De plus, je fabriquais moi-même ces substances.

— Ce que vous m'affirmez est très étonnant, Shien-Chung.

« Il n'y a donc rien de nouveau sous le soleil.

— Nous avions même de mon temps un aphorisme répondant mot pour mot à celui que vous formulez en ce moment.

— Mais, alors, les hommes d'il y a dix mille ans n'étaient donc pas de misérables créatures à peine au-dessus de l'animalité?

— Que dites-vous là, Grand-Vieux-Monsieur!

« Nous avons eu, au contraire, une civilisation très avancée, et je m'étonne que vous n'en rencontriez pas de nombreux vestiges épars sur les terres habitées jadis par nos contemporains.

— Détrompez-vous : ces vestiges existent en grande quantité, mais ce sont surtout des objets en métaux grossiers dont nous avons peine à deviner l'usage, et qui, dans tous les cas, ne sauraient nous donner une idée bien élevée du niveau intellectuel des hommes préhistoriques.

— Je verrai vos collections, et je serai heureux de vous donner des renseignements précis sur ces antiques débris.

« Peut-être réussirai-je à vous faire revenir de vos préventions.

« Qui m'eût dit, ajoute mentalement Monsieur Synthèse, que je deviendrais un jour l'homme préhistorique... et que j'en serais réduit à apprendre à nos descendants ce que nous étions au XIX^e^ siècle... Comme si l'homme de Néanderthal, de Cro-Magnon ou de la Naulette tombant jadis en plein musée anthropologique, eût démontré « ex professo » à nos sommités scientifiques le bien fondé ou l'inanité des hypothèses relatives à nos ancêtres! »

Monsieur Synthèse eût sans doute monologué plus longtemps, si une diversion ne se fût offerte à lui sous l'aspect d'un homme de moyenne taille, s'approchant d'un air humble, embarrassé, et couvert de vêtements analogues à ceux que portaient jadis les paysans du centre de la France, c'est-à-dire une sorte de blouse en étoffe grisâtre, rude, grossière, serrée aux flancs par une ceinture, et un pantalon ressemblant à peu près aux braies des anciens Gaulois.

L'homme, tête et pieds nus, porte à deux mains un vaste plateau surmonté d'une cloche métallique, et s'arrête en entendant un sifflement doucement modulé par le Grand-Vieux-Monsieur.

— Un Mao-tchin, reprend le vieillard.

— Mais, interrompt Monsieur Synthèse, dont la surprise va grandissant, cet homme auquel vous donnez le nom de « corps velu » répondant à celui d'Aïno, sous lequel nous désignions les indigènes des îles de l'Asie orientale, n'offre aucun des caractères particuliers à cette race primitive.

« Il est blanc... blanc comme je le suis, barbu, chevelu et rappelle comme type les habitants de cette Europe aujourd'hui disparue.

— Une race étrangement dégradée cependant, et bonne tout au plus à remplir près de nous les fonctions serviles.

« Voyez cette tête aux proportions réduites, ce front fuyant, ce col courbé vers la terre, ces mains et ces pieds énormes, ces membres aux muscles de bête...

« C'est à peine s'il est capable de penser!

« Il parle en hurlant, mange gloutonnement, boit avec une avidité d'animal, se bat avec ses congénères, n'hésite pas à les tuer quand l'ivresse ou la fureur l'animent.

« En outre, il lui est impossible de quitter le sol auquel il est rivé pendant toute la durée de sa misérable existence, sans pouvoir s'élancer là-haut d'une envolée audacieuse, sans pouvoir s'élever au gré de ses aspirations, forcé qu'il est, pour se déplacer, de mouvoir alternativement ses jambes.....

« C'est un être de transition... le plus parfait des animaux, j'en conviens, mais la plus inférieure des créatures dignes aujourd'hui de nom d'hommes.

— Et dire, murmure douloureusement Monsieur Synthèse, que devant ces *cérébraux* évidemment affinés, perfectionnés, par une sélection séculaire, je ne suis plus qu'une espèce d'anthropopithèque un peu

plus parfait que l'homme-singe, recherché jadis par mes collègues des sociétés savantes, pour rattacher aux singes eux-mêmes l'homme de mon époque.

« Mais quels êtres sont donc ces *cérébraux?*

« Bah! je le saurai bientôt. »

Sur un signe du vieillard que Monsieur Synthèse désigne toujours sous le nom de Ta-Lao-Yé, l'homme, étonné de voir un de ses congénères assis familièrement près de son maître, s'en va, la tête basse, en traînant les talons, et disparaît sans un mot, en remportant son plateau, contenant vraisemblablement des provisions de bouche.

— Savez-vous bien, Ta-Lao-Yé, si tous vos Mao-tchin ressemblent à cet individu, que vous ne pourrez les assimiler à ceux qui ont habité la terre il y a dix mille ans.

— A tous, sans la moindre exception.

— Et c'est là l'idée que vous vous faites des hommes à peau blanche de votre époque préhistorique!

— Évidemment!

— Détrompez-vous pourtant.

« S'il y a eu des êtres dégradés analogues à celui-là, on comptait parmi nous des hommes réellement supérieurs, et susceptibles d'honorer grandement l'humanité.

— Tout cela dépend du point de vue auquel on se place.

« Il y a dix mille ans, les Mao-tchin, les Corps-Velus étaient les premiers dans l'échelle animale, comme dix mille ans avant vous il y avait des hommes encore inférieurs à vous qui, eux aussi, étaient au premier rang.

— Mais, encore une fois, Grand-Vieux-Monsieur, la majeure partie des blancs n'était pas aussi dégradée que ce malheureux esclave.

« La race actuelle a dû nécessairement dégénérer pendant que la vôtre progressait.

— C'est fort possible.

« Du reste, si vous voulez m'accorder quelques instants d'attention, je vais vous esquisser les périodes historiques écoulées depuis les temps les plus lointains dont notre tradition ait conservé le souvenir.

« Peut-être ce récit pourra-t-il jeter quelque lumière sur la question.

« Je pourrai, d'autre part, grâce aux documents que vous possédez, combler certaines lacunes jusqu'à présent infranchissables, et reconstruire une partie de notre préhistoire.

« Vous conclurez ensuite de bonne foi.

« Laissez-moi cependant vous le dire avant de commencer : je vous regarde d'ores et déjà comme infiniment au-dessus de nos corps velus; et vous êtes la preuve vivante que de votre temps l'homme blanc semble s'être élevé bien au-dessus de sa misérable condition actuelle.

— Je vous écoute avec le plus vif intérêt, Ta-Lao-Yé, et je suis très sensible à la bonne opinion que vous avez de moi.

— Je ferai tout mon possible pour la légitimer.

« La tradition nous apprend, que nos ancêtres, les Chinois de race pure, étaient confinés sur une portion très considérable d'une terre à laquelle ils donnaient le nom d'Asie.

« Cette terre était, à cette époque, bordée à la partie orientale par une vaste mer...

— Comment! interrompt avec vivacité Monsieur Synthèse, tout en mettant une sourdine à sa voix, vous dites : « à cette époque. »

« Est-ce que la mer ne baignerait plus les côtes de l'Asie?...

— Non, certes, et depuis longtemps.

« Cette mer a été en partie comblée par des excroissances coralliennes qui ont formé comme un nouveau continent soudé à l'ancien.

— J'avais prévu cette hypothèse, ajoute Monsieur Synthèse et j'étais loin de m'attendre à la voir réalisée.

« Je vous raconterai d'étranges histoires à ce sujet, Ta-Lao-Yé...

« Mais veuillez continuer, je vous prie, et excusez cette interruption.

— Nos ancêtres, de mœurs très douces, adonnés presque exclusivement à l'agriculture, se trouvèrent bientôt à l'étroit, sur leur sol où ils avaient singulièrement multiplié.

« Ils finirent par se répandre peu à peu sur les terres voisines où ils rencontrèrent les hommes d'Occident, à peau blanche.

« Ces derniers, de tempérament sanguinaire, ne rêvaient que batailles et conquêtes armées. Déjà, dans mainte occasion, ils avaient attaqué chez eux et battu les pacifiques Chinois qui, cependant, ne demandaient qu'à vivre en paix.

« Cette proximité des deux races amena de nouvelles et plus sanglantes luttes, qui durèrent jusqu'au jour où les Chinois, de beaucoup les plus nombreux, résolurent d'en finir.

« Las d'être sans cesse battus et exploités, ces modestes agriculteurs, forcés d'emprunter, pour se défendre, à leurs turbulents voisins, leurs méthodes et leurs procédés de combat, se révélèrent un beau jour de terribles guerriers.

« Terribles et implacables comme vous allez l'apprendre.

« Notre tradition conserve le souvenir d'un massacre général des blancs qui se trouvaient sur le sol de nos ancêtres... d'un massacre qui devait amener d'épouvantables représailles.

« Les blancs, quand ils n'attaquaient pas les Chinois, avaient coutume de s'entr'égorger de nation à nation, et vivaient par conséquent dans un état d'hostilité permanente.

« Vous voyez combien ils étaient déjà inférieurs à nos ancêtres, et combien ils se rapprochaient de l'animalité, puisqu'ils ne pensaient qu'à tuer, au lieu de vivre en paix, heureux de demander à la terre leur subsistance corporelle, à l'étude les joies de la pensée.

« Pour la première fois peut-être, ils songèrent à se mettre d'accord et à réunir leurs efforts pour repousser l'ennemi commun.

« Mais il n'était plus temps!

« La Chine était à son tour formidablement armée; des millions de combattants résolus, comme je l'ai dit,

d'en finir avec ces voisins inquiétants, quittèrent le sol de la patrie, décidés à n'y rentrer qu'après l'anéantissement complet des blancs.

« Ce fut une guerre de race, une guerre sans trêve, sans merci, une lutte d'extermination.

« Les Chinois se répandirent, comme un torrent que rien n'arrête, jusque dans l'extrême Occident, ravagèrent les pays, rasèrent les villes, égorgèrent les habitants, et trouvant, en fin de compte, un sol admirable, d'une fertilité qui devait tenter leur tempérament d'agriculteurs, s'y installèrent progressivement.

— Cela devait arriver, interrompit à voix basse Monsieur Synthèse.



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.

L'homme porte à deux mains un vaste plateau (p. 219, col. 2).

« On ne se joue pas impunément d'un colosse comme l'empire chinois qui, à la fin du dix-neuvième siècle, renfermait à lui seul près d'un demi-milliard d'habitants. Et, dites-moi, Ta-Lao-Yé, cette lutte fut longue, sans doute?

— Tout nous fait supposer, au contraire, qu'elle fut courte, mais atroce, grâce à des procédés très perfectionnés d'homicide que les combattants possédaient.

« Les moins nombreux succombèrent fatalement.

— Et l'égorgement fut complet, n'est-ce pas?

— Détrompez-vous, Shien-Chung.

« Dès cette époque les Chinois étaient déjà bien trop industrieux, trop économes, si vous le voulez, pour anéantir ainsi sans motif des forces actives.

« Ceux qui échappèrent au massacre devinrent de simples esclaves auxquels on refusa toute culture intellectuelle, et qu'on astreignit aux plus rudes travaux.

« Des lois spéciales, où se retrouve toute la sagesse de ces hommes réellement remarquables, furent édictées aux premiers temps de la conquête et consacrèrent à tout jamais l'infériorité des vaincus.

« Défense fut faite de s'allier à eux, de leur per-

mettre l'étude, de les laisser s'accroître au delà d'une certaine proportion, de quitter la terre à laquelle ils devaient demeurer attachés.

« De cette époque date certainement la dégradation où vous voyez nos Mao-tchin, les tristes descendants de ces vaincus de l'an deux mille.

« Et à propos de ce nom de Mao-tchin, qui s'est perpétué parmi nous en même temps que les esclaves de nos ancêtres, vous m'avez dit qu'il appartenait jadis à des peuplades très inférieures, habitant certains confins de l'ancienne Chine.

— En effet.

— Ne pensez-vous pas que cette appellation ait été, dans le principe et par analogie, appliquée aux vaincus par les conquérants?

« Les vaincus étant très barbus, comme les Mao-tchin de leur temps, les Chinois ont dû établir nécessairement des comparaisons provoquées par cette surabondance du système pileux.

« Inférieurs tous deux à la race conquérante : les uns originellement, les autres par l'asservissement, velus tous deux, il n'est pas étonnant que les blancs, vos descendants, aient hérité de cette qualification parfaitement justifiée.

— C'est juste, répond distraitement Monsieur Synthèse, que cette digression étymologique laisse froid, en présence du désastre des hommes de sa race.

— Je continue.

(*à suivre.*) L. BOUSSENARD.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

VAN HELMONT

SUITE ET FIN (1)

« La postérité a complété cette œuvre; elle a mis en lumière bien des points qui paraissaient étranges, mais le plan même que Van Helmont avait tracé n'a pas subi de modifications essentielles; c'est le meilleur témoignage en faveur de la vérité des principes introduits par notre initiateur.

« Son œuvre physiologique comprend encore bien d'autres chapitres également importants.

« Elle constitue une œuvre de création générale qui à elle seule assurerait à son fondateur la reconnaissance de la postérité.

« Il est allé plus loin.

« Il a poursuivi l'étude des phénomènes d'évolutions organiques dans l'organisme souffrant; il a constaté qu'à l'état de maladie le processus vital est régi par les mêmes lois que celles dont il avait établi la formule pour l'organisme normal.

« L'observation lui a révélé en outre que la connaissance de la maladie comporte avant tout l'étude de la physiologie pathologique.

« Où faut-il chercher la raison d'être de la maladie?

« La doctrine la plus séduisante est celle qui la recherche en dehors de l'homme, dans le macrocosme au milieu duquel nous vivons.

« La cause de la maladie serait externe.

« A coup sûr les causes externes agissent sur l'organisme humain; elles sont capables de nous empoisonner et de nous tuer brutalement. Un esprit aussi pénétrant que celui de Van Helmont ne l'ignorait pas, et dans la longue énumération des causes morbides, il a fait une large part à ces facteurs externes.

« Mais il a rejeté le caractère absolu de cette doctrine, parce que l'observation vient démentir ses prétentions.

« Cette théorie, avec la signification absolue qu'on lui prête, est battue en brèche par les faits.

« Elle ne nous explique pas la variété des réponses de l'organisme humain à une même excitation morbide venue du dehors.

« Elle ne nous dit pas pourquoi, dans le cours d'une épidémie, alors que le facteur nuisible est le même et agit au même moment, nous observons des formes aussi variées que nombreuses dans les manifestations morbides.

« Elle ne nous apprend rien sur l'immunité absolue de certains organismes en présence de l'inoculation d'un même virus.

« Les causes externes sont donc insuffisantes pour produire la maladie.

« Il faut que l'organisme soit prédisposé par une structure spéciale; il faut qu'il consente à subir l'imprégnation morbide.

« Nous sommes amenés ainsi en plein dans le cœur de la doctrine médicale de Van Helmont.

« La réalité de cet état préalable de l'organisme est donc bien établie.

« D'ou vient-il? ou réside-t-il?

« Pourquoi ces lois, qui à l'état de santé entretiennent la bonne harmonie de tous les éléments, provoquent-elles l'état de maladie par leur activité chez les sujets prédisposés?

« Van Helmont n'est pas moins affirmatif que dans le domaine physiologique.

« Nous l'avons vu tout à l'heure créant la physiologie normale; nous le revoyons ici initiateur encore d'une science nouvelle à cette époque et qui n'a pris son plein essor que dans ce siècle: la physiologie pathologique.

« La véritable raison d'être de la maladie réside en nous. L'homme est le facteur de sa propre destruction; il est un loup dévorant pour lui-même : *homo sibi lupus*.

« La réalité de cette proposition est établie par l'anatomie pathologique. Nul n'a plus insisté que lui sur le caractère indiscutable de cette science; l'action qu'il exerça fut si puissante que nous voyons dès cette époque Malpighi et peu après Morgagni édifier ces monuments impérissables qui ont servi de bases anatomiques à des travaux plus importants.

« Van Helmont a été plus avant que ses successeurs immédiats; il a scruté le problème plus à fond.

« Dans la préparation morbide, il indique deux facteurs :

(1) Voir le n° 91.

« L'un est l'élément héréditaire qui est l'œuvre de nos ascendants.

« L'autre est notre part personnelle, le résultat de notre mode de vivre.

« Le premier de ces points de vue est l'empreinte sigillaire initiale de notre organisme.

« Il nous amène en plein dans l'embryologie.

« Celle-ci n'existait pas ; nous ne dirons pas que Van Helmont l'a créée, mais il l'a pressentie. Les pages concernant les variations que l'embryon subit étonnent par la précision de connaissances dont il ne peut entrevoir la réalité qu'en interprétant sainement l'évolution extérieure de l'organisme humain. Les travaux que la science embryologique contemporaine a édifiés sur la structure et les fonctions de l'œuf fécondé sont la confirmation d'idées émises par Van Helmont il y a deux siècles et demi.

« Cette empreinte sigillaire héréditaire, en modifiant la composition du germe, est une première prédisposition qui régit l'activité de notre organisme.

« Il en est une seconde : c'est notre part personnelle, celle qui résulte de notre manière de vivre.

« Il nous est impossible de suivre ici Van Helmont dans les développements de cette doctrine.

« Il touche à tous les domaines de la science, l'étude de la vie qu'il rencontre à chaque pas lui inspire des chapitres de haute philosophie, qui trouvent encore aujourd'hui leur place.

« Les rapports de l'âme avec la vie sont traités admirablement ; il y a même un intérêt très vif à voir cet homme aux convictions religieuses les plus sincères s'efforcer d'établir un accord entre les phénomènes du monde biologique et les formules du domaine théologique. »

Après avoir rappelé la réponse que l'Inquisition formula contre lui, l'orateur se borne à une allusion aux innombrables travaux sur les sciences naturelles qui trouvent leur place dans l'ensemble de la doctrine de Van Helmont. Il accorde cependant une mention spéciale à ses recherches chimiques, première étape d'une science qui, sous l'impulsion de ses successeurs immédiats, s'est développée avec un éclat incomparable. Il mentionne ensuite avec plus de détails ses études thérapeutiques, et les progrès que lui doit la pharmacie. Tout en signalant l'influence considérable exercée par Van Helmont sur les générations médicales de son siècle, il note l'impuissance de ses premiers disciples à suivre son essor, le morcellement de son œuvre par une spécialisation à outrance, la multiplicité des doctrines exclusives, stérilisées par leur exclusivisme, l'effort de Boerhaave pour arrêter le démembrement de l'œuvre édifié par le médecin brabançon, l'unité enfin reconquise par Bordeu qui pénètre dans le cœur de la doctrine, y adapte une terminologie nouvelle plus en rapport avec les idées de l'époque et en fait ressortir la prodigieuse fécondité.

Il se résume dans cette péroraison :

« L'impulsion imprimée par Van Helmont fut des plus puissantes et des plus fécondes. Il réussit à réveiller l'humanité du sommeil séculaire qui la tenait engourdie ; il força son époque à penser en secouant toutes les idées autoritaires dont il démontra l'inanité.

« Il démolit les théories anciennes qui paralysaient l'esprit humain.

« Il fit plus : sur la table rase qu'il avait préparée, il édifia une doctrine qui constitue la plus belle conquête de l'histoire de la médecine.

« Il n'a rien manqué à la gloire de Van Helmont, pas même la persécution de ses contemporains ; elle fut odieuse et prolongée ; aucun effort ne fut négligé pour stériliser son œuvre.

« On souleva contre lui toutes les passions humaines et l'on provoqua l'intervention du pouvoir le plus terrible de ce temps : l'Inquisition.

« Rien n'y fit ; l'œuvre du géant résista aux pygmées qui la rongeaient ; elle survécut parce qu'elle était l'expression de la vérité.

« Il a fallu un long temps pour en dégager la splendeur.

« Mais l'heure du triomphe a fini par sonner pour cet homme de génie, et le retard même que la postérité a apporté à cette dette de reconnaissance en assure davantage la sincérité.

« La statue dont nous célébrons aujourd'hui l'inauguration figurera dignement parmi les monuments expiatoires que la Belgique, devenue libre et indépendante, élève à la mémoire de ceux de ses enfants qui, en luttant pour la cause de la vérité, constituent une des forces vives, une des gloires impérissables de l'humanité. »

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Les femmes médecins. — L'annonce de la thèse en vue du doctorat de Mme Déjérine-Klumpke avait attiré le 26 juillet, dans le petit amphithéâtre de la Faculté de médecine de Paris, outre le public ordinaire d'étudiants et d'étudiantes, un grand concours de savants, d'agrégés et de docteurs, tous anciens maîtres ou anciens collègues de la candidate. Cette soutenance offrait, en effet, cette particularité que, pour la première fois peut-être, un candidat au doctorat se présentait devant son jury avec un réel bagage scientifique si bien établi, si peu discuté, que chacun, grand ou petit, avait tenu à assister à la discussion d'un travail original que tous savaient d'ores et déjà devoir être des plus intéressants et des plus étudiés. Mme Déjérine-Klumpke, interne en médecine et en chirurgie des hôpitaux de Paris, lauréate de l'Académie de médecine, titulaire du prix Godard en 1886, médaille de bronze de l'Assistance publique, est la première femme qui soit arrivée au concours à l'internat des hôpitaux.

Élève du regretté Vulpian, dans le laboratoire duquel elle a travaillé pendant de longues années, elle s'est vouée à la science pure, à l'étude ardue des phénomènes physiologiques. Elle est l'auteur de huit ouvrages ou mémoires, tous fort estimés dans le monde savant, où quelques-uns même jouissent d'une autorité indiscutable.

L'un d'eux, intitulé : *Contribution à l'étude des paralysies radiculaires du plexus*, étude clinique et expérimen-

tale où l'auteur a jeté un jour tout nouveau sur la participation des filets sympathiques oculo-pupillaires dans ces paralysies, a été couronné par l'Académie de médecine.

Son travail : *Contribution à l'étude des contractions hystériques*, avec relation d'un cas d'intégrité de la moelle épinière dans un cas de contracture hystérique permanente généralisée, ayant duré plusieurs années, lui a valu les félicitations du monde médical français, et a été honorablement et largement commenté par la presse scientifique de tous les pays.

Mme Déjérine-Klumpke a présenté hier à son jury un travail, véritable monument de plus de 260 pages, intitulé : *Contribution à l'étude des polynévrites en général et des paralysies et atrophies saturnines en particulier.*

Cette étude approfondie, la meilleure et la plus complète, tant au point de vue clinique qu'anatomo-pathologique, qui ait été faite sur ce sujet, est le fruit de cinq années de travail et d'observation.

En pathologie nerveuse, il est, en effet, peu de questions qui aient soulevé, ces dernières années, plus de controverses, donné lieu à plus de travaux cliniques et expérimentaux que celle des altérations primitives, spontanées, des nerfs périphériques.

Le travail de Mme Déjérine-Klumpke a été, de la part des membres du jury, MM. les professeurs Potain, Richet, Landouzy et Chauffard, justement apprécié à sa valeur et mis en relief,

Il a valu à son auteur des félicitations unanimes et les compliments les plus mérités.

L'argumentation terminée, la nouvelle doctoresse a été vivement félicitée par toute l'assistance et ses collègues de la Faculté et des hôpitaux.

Ajoutons encore que Mme Déjérine-Klumpke, qui est Américaine de naissance, est devenue Française par son mariage avec M. Déjérine, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.

La Faculté a reçu le même jour encore deux autres femmes, qui ont couronné de brillantes études par l'obtention du grade de docteur en médecine. La première est Mlle Hélène Finkelstein, de Varsovie; la seconde est Mlle Margoulieff, d'Odessa.

Un indicateur du grisou. — La terrible catastrophe de Saint-Etienne vient d'attirer, une fois de plus, l'attention sur le grisou. Pour éviter des explosions qui coûtent la vie à tant de mineurs, il serait utile de pouvoir connaître à chaque instant quelle est la quantité de grisou contenue dans le puits ou la galerie de mine. Voici un appareil ingénieux qui a été présenté à la Société royale de Londres par MM. Pitkin et Niblett.

Chacun sait que la mousse de platine absorbe les gaz et qu'une petite éponge de mousse de platine placée dans un courant d'hydrogène ne tarde pas à devenir incandescente. Cela tient à la combinaison qui s'effectue, dans les pores de la masse, entre l'hydrogène et l'oxygène, combinaison qui détermine une élévation de température considérable. Les carbures d'hydrogène, comme le grisou, déterminent le même phénomène. Si on entoure la boule d'un thermomètre de mousse de platine, la température indiquée par ce thermomètre sera d'autant plus élevée que l'atmosphère dans laquelle il est placé renfermera plus de grisou. Un thermomètre ordinaire placé à côté donnera la température ambiante et l'écart permettra de déterminer la quantité de grisou contenue dans la mine. On sera ainsi prévenu à chaque instant de la présence du gaz et l'on pourra prendre les précautions nécessaires pour en débarrasser la mine.

Un pyromètre optique. — Un nouveau pyromètre basé sur la couleur du fer chauffé à différentes températures, vient de faire son apparition. La couleur du fe passe du rouge à l'orangé, puis au blanc, à mesure qu la température s'élève. Comme l'œil ne pourrait appré cier toutes ces nuances avec exactitude, on se sert d'un espèce de polarimètre. Un prisme de Nicol est dispos

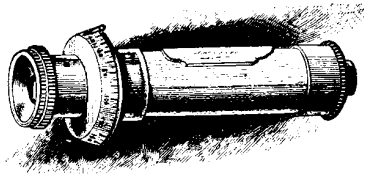


Fig. 1.

de chaque côté d'une lame de quartz. La lumière émise par le fer chauffé, passant à travers le premier prisme, est polarisée. La lame de quartz qui vient ensuite fait tourner le plan de polarisation d'un certain angle, proportionnel à la longueur d'onde, c'est-à-dire à la couleu de la lumière. Le second prisme sert à mesurer cet angle et à déterminer ainsi la couleur du fer. Il est muni, à cet effet, d'un cercle gradué qui permet de lire l'angle dont on l'a tourné pour rétablir la couleur primitive L'appareil est représenté dans les figures 1 et 2. La len

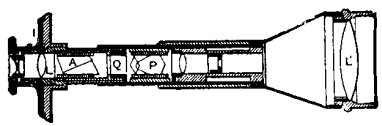


Fig. 2.

tille L' est l'objectif qui reçoit la lumière, P le premie prisme de Nicol, Q la lame de quartz, A le second nicol L l'oculaire et I le cercle gradué qui mesure les angles Le nouveau pyromètre est déjà employé en France dan quelques usines métallurgiques.

Correspondance.

M. Renard, *à Mauriac.* — 1° Adressez votre lettre à la Faculté de médecine. 2° Envoyez à la première maison venue.

M. S. P., banquier. — 1° La quantité ne peut être donnée exactement. 2° Demandez à un droguiste.

M. André, *à Paris.* — 1° Il n'existe pas de traité spécial. 2° Demandez chez Baudry, 15, rue des Saints-Pères, le *Traité des machines dynamo-électriques*, de M. Fontaine.

M. Lefebvre, *à Rouen.* — Demandez chez Masson, 120, boulevard Saint-Germain, le *Journal d'Agriculture.*

M. Lheureux-Cormont. — Écrivez à Merville, 18, rue Poissonnière, Paris.

M. Guillaume Verbeeck, *à Anvers.* — La cause est inconnue; c'est probablement l'électricité.

M. J. N., *à Marseille.* — Achetez le *Traité de chimie élémentaire*, de Troost, par exemple, qui se trouve partout.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

CHIMIE

LA PARAFFINE

A une température supérieure à 260°, la distillation des pétroles fournit des carbures solides, qu'on retire également de la tourbe, des schistes bitumineux et du boghead d'Écosse, et qui constituent la *paraffine*. La paraffine est un mélange de carbures solides de la formule $C^n H^{2n+2}$; son point de fusion varie entre 50 et 60°. Comme tous les hydrocarbures saturés, elle présente une grande résistance à l'action des réactifs : de là son nom (*parum affinis*).

Pour retirer la paraffine des schistes bitumineux, on se sert, en Écosse, de fours ou cornues, comme ceux que l'on emploie dans la fabrication du gaz d'éclairage. Notre figure 1 représente la cornue de Henderson, notre figure 2 la cornue de Young.

Dans la cornue de Henderson A, à section verticale, le four B est construit généralement en briques. A sa partie inférieure est réservé un large foyer C, séparé incomplètement en deux parties par une cloison D, construite en briques ou mieux formée par une boîte en fer où passe constamment un jet de vapeur qui s'y surchauffe et est ensuite amené au sommet du four par un tuyau T.

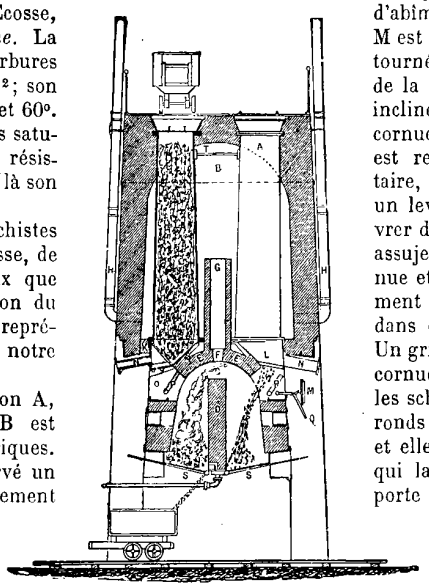


Fig. 1. — Section verticale de la cornue d'Henderson.

Le foyer C est surmonté par une voûte E, percée d'une ouverture F, par où la chaleur se répand dans le four B situé au-dessus. Les gaz chauds sont d'abord conduits à la partie supérieure du four par un tuyau G, et sont emmenés au dehors par une cheminée H, dont l'ouverture est située à la base du four. Le fond de chaque cornue A est incliné et encastré dans une saillie du four B. L'ouverture de décharge L de la cornue est située à la partie la plus inférieure; quand on l'ouvre, la porte vient s'appuyer sur la maçonnerie de façon à former un plan incliné qui conduit l'huile dans le tube de dégagement N.

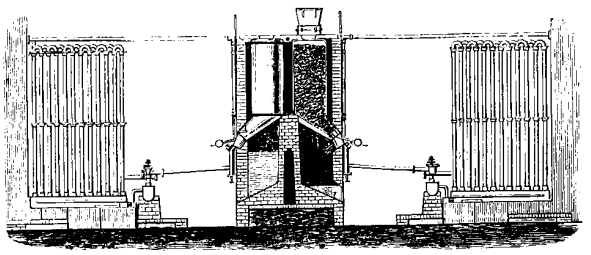


Fig. 2. — Cornue de Young.

L'ouverture de ce tube N est fermée par un grillage qui arrête les schistes et les minerais. Le fond de la cornue L est situé dans une chambre O formée par une charpente en fer fixée dans la maçonnerie et s'ouvrant d'une part dans le foyer C, d'autre part à l'extérieur. Dans la chambre O est disposée une soupape inclinée P, plaque de fer munie de briques réfractaires pouvant tourner sur des tourillons placés à sa partie inférieure. Cette soupape, dans la position de la figure 1, à gauche, sépare le fond L de la cornue du foyer central C, et empêche le feu d'abîmer la porte M. Quand la porte M est enlevée, la soupape P peut être tournée dans la position vue à droite de la figure 1, et sert ainsi de plan incliné pour amener les schistes de la cornue A dans le foyer C. La porte M est recouverte d'un enduit réfractaire, mélange de chaux et d'argile; un levier Q permet de faire manœuvrer du dehors la porte M. Pour bien assujettir cette porte au fond de la cornue et rendre la fermeture parfaitement complète, on enfonce un coin dans chaque mur de la chambre O. Un grillage R se trouve au fond de la cornue, et sur cette grille reposent les schistes. La grille tourne sur des ronds placés à sa partie supérieure, et elle est soutenue par un montant qui la maintient fermée; quand la porte M est enlevée, quand la soupape P est tournée de façon à permettre aux schistes d'entrer dans le foyer C, ce montant est enlevé et les scories s'écoulent. Le fond du foyer C est formé par un plancher mobile S, qui peut tourner autour de sa partie inférieure. Quand on veut enlever les cendres et les matières terreuses restées dans le foyer, on abaisse ce plancher et tous les résidus tombent dans des wagons amenés au-dessous.

Décrivons brièvement les différentes étapes par lesquelles passent les schistes bitumineux qui produisent la paraffine. Les schistes, abattus dans les galeries de la mine, sont montés par des bennes à la surface du sol; là ils sont versés dans des machines qui les cassent à la grosseur voulue; des broyeuses ils tombent dans des wagons qui les conduisent à la cornue. Les produits de la première distillation sont les scories, — employées comme combustible pour chauffer les charges suivantes, — de l'eau ammoniacale et un liquide huileux. L'eau ammoniacale bouillie laisse dégager

du gaz ammoniac, qui traverse de l'acide sulfurique et forme du sulfate d'ammoniaque employé dans l'agriculture. Le liquide huileux est distillé à siccité; les résidus sont du coke et une huile verte. Cette huile verte est traitée alternativement par l'acide sulfurique et une solution de soude caustique; à chaque purification il reste au fond du vase un goudron noir au-dessus duquel surnage l'huile déjà purifiée.

L'huile verte est ensuite distillée et donne une huile à brûler, une huile lourde et la paraffine. L'huile à brûler, traitée par l'acide sulfurique et la soude caustique, est encore purifiée par la distillation avant d'être livrée au commerce. L'huile lourde et la paraffine sont alors dirigées dans une machine réfrigérante (*fig.* 3); à une basse température la paraffine se solidifie, si bien qu'en pressant le mélange introduit par l'ouverture A l'huile lourde s'écoule par les orifices B, C, laissant à l'intérieur de la machine la paraffine solide.

Quelles sont les propriétés de la paraffine? La paraffine, découverte, dit-on, par Reichenbach, est un corps semblable à la cire, blanc, inodore et insipide; elle ne tache pas comme l'huile et peut être conservée dans du papier. A son point d'ébullition, elle répand des fumées blanches, et, si on l'allume, elle brûle avec une belle flamme blanche sans laisser de résidu. Soumise à la distillation sèche ou sous l'influence d'acides ou bases énergiques, elle ne se décompose pas, mais par la fusion elle se mêle à la résine, au phosphore, au soufre, à la cire. C'est ce dernier mélange qui donne les bougies de paraffine, lesquelles sont beaucoup moins fusibles que les bougies ordinaires.

Enfin la paraffine est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther bouillant, la benzine, etc. Dissoute dans une huile volatile, elle sert à enduire les murs sur lesquels elle forme une couche imperméable qui les protège contre l'humidité.

L. Beauval.

ACTUALITÉS

—

L'HISTOIRE

DE L'HABITATION HUMAINE

AU CHAMP-DE-MARS

SUITE ET FIN (1)

IV

Lorsque les Romains pénètrèrent en Gaule, le pays où devait se former, à travers les vicissitudes du moyen âge, la nationalité française, était couvert de forêts et de pâturages. Sur les plateaux, dans les clairières, au bord des eaux, partout en un mot où le permettait la nature des lieux, les Gaulois avaient construit de grandes bourgades. Leurs habitations étaient assez spacieuses, rondes, faites avec des poteaux et des claies recouvertes de terre battue. Des bardeaux de chêne supportaient le toit, revêtu de chaume ou de paille hachée et pétrie dans l'argile.

La conquête romaine fit disparaître les mœurs gauloises, c'est-à-dire que la race conquise absorba la race conquérante. Les Gaulois et les Romains étaient en effet de même souche, la souche aryenne. Cette communauté d'origine, jointe au prestige de la civilisation romaine, explique la rapidité de l'assimilation. En modifiant leurs idées, les vaincus modifièrent leur manière de vivre, et les villes gallo-romaines ne ressemblèrent plus aux bourgades gauloises. A vrai dire, il n'y a pas d'art, il n'y a pas d'architecture gallo-romaine. On se borne à imiter les maîtres d'au delà des Alpes. Le type que nous voyons au Champ-de-Mars sous le nom de type *gallo-romain* paraît appartenir à cette période de transition, où l'art romain tombe en décadence et où l'art romain n'est pas encore tout à fait constitué; on y voit apparaître l'usage du plein cintre.

Si Rome n'avait eu à redouter d'autres ennemis que ces Gaulois, pliés aux institutions sociales e juridiques de la métropole, il est probable que l'empire d'Occident aurait traîné pendant une bonn partie du moyen âge son existence misérable et précaire, mais cet empire hâta lui-même sa décompos tion en prenant à sa solde, pour défendre les frontières contre les invasions, les envahisseurs eux-même Sous le nom de *Barbares*, on désigne, dans l'histoi du moyen âge, un certain nombre de peuples appa tenant : 1° à la race ouralo-altaïque (Huns, Mongol Turco-Tartares, etc.); 2° à la race sémitique (Arabes 3° à la race aryenne (Francs, Alamans, Burgonde Goths, Normands, Slaves, etc.).

On sait que les grandes invasions, qui marque la fin de l'antiquité classique et inaugurent la pério de formation politique et sociale qu'on appelle moy âge, furent déterminées par les *Huns*. Il était do intéressant de ressusciter l'habitation de ces terribl ravageurs. C'est un simple chariot, un abri vola prêt, au premier signal, à porter au loin le « fléau Dieu » et ses sectaires.

L'habitation *germanique* nous touche de plus prè puisque les Francs appartiennent au rameau teut nique de la famille des Germains. Telle que nous trouvons restituée par M. Garnier, elle compor deux types se rattachant l'un à la cabane, l'autre la hutte. A côté de la cabane figurent plusieu huttes, toutes de forme ronde.

Les Slaves envahirent l'Europe beaucoup plus tard que les Huns. Les Russes, qui sont les représentants les plus remarquables de cette famille aryenne, son parvenus à une civilisation artistique originale, mais il n'en fut pas de même de ces races secondaires qui de nos jours, sont solidement établies dans la pénin sule des Balkans.

Le type d'habitation *slave* du Champ-de-Mars, qu nous reporte au XIII^e^ siècle, est une construction rudimentaire à toit de chaume établie partie sur de murs, partie sur des piliers en bois.

(1) Voir le n° 92.

Il vint un moment où l'Europe occidentale retrouva un peu de tranquillité, certains peuples barbares, comme les Francs, ayant réussi à fonder des États durables. Sur les ruines de Rome, Charlemagne put reconstituer un immense empire, mais ses efforts pour arrêter la décadence de l'art architectural ne produisirent rien de définitif, et c'est seulement au XI[e] siècle que divers symptômes indiquèrent le commencement d'une renaissance artistique.

Jusque-là, les églises chrétiennes s'étaient inspirées presque exclusivement de la basilique romaine, sans la transformer suivant des principes nouveaux et originaux. Au XI[e] siècle, les architectes adoptèrent la voûte, dont l'emploi entraîna une modification radicale des édifices et de leur physionomie. L'habitation *romane* prend directement jour sur la rue.

Comme dans les églises, nous avons bien un vaste porche s'avançant sur les baies du rez-de-chaussée, mais l'étage supérieur est plus découvert. Les fenêtres sont géminées.

Deux siècles se passent. Les Croisades ont mis en contact l'Occident chrétien et l'Orient musulman, et l'Europe connaît maintenant les arts de l'Asie. L'é-

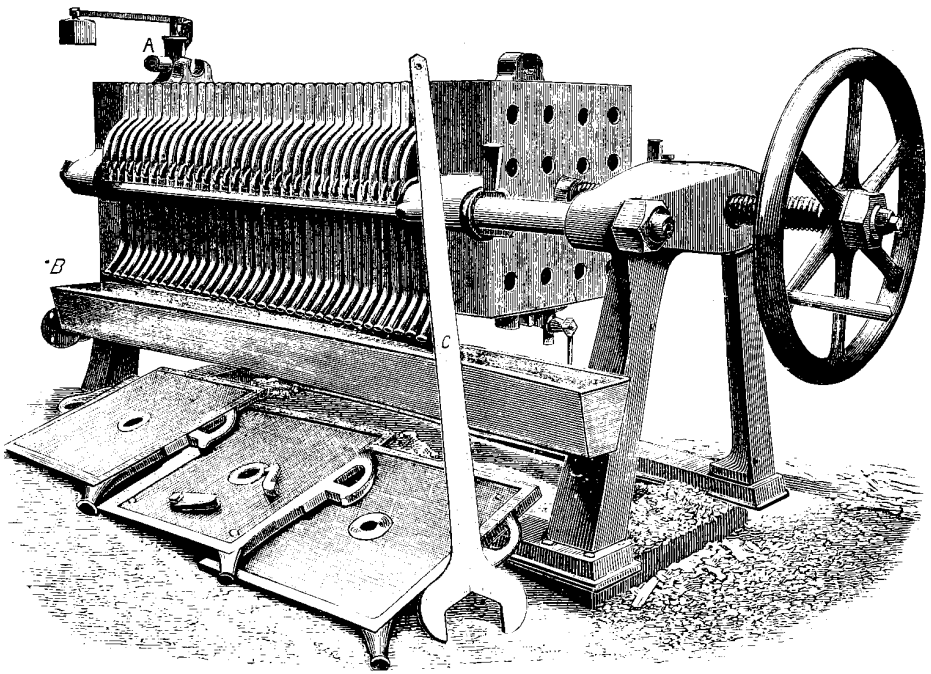


Fig. 3. — Presse à paraffine (p. 226, col. 1).

mancipation municipale se développe, et les gens de la commune prodiguent leur argent pour construire les immenses cathédrales où ils se réunissent, avant d'avoir pour délibérer ces hôtels de ville au beffroi pittoresque, symbole de leur indépendance, des libertés octroyées par le seigneur. Au XIII[e] siècle, les architectes ont l'idée d'appuyer la voûte d'arêtes sur les arcs à nervure, et ils inventent la croisée d'ogives : l'art *ogival* ou *gothique* remplace l'art roman. Et alors, ce ne sont pas seulement l'architecture religieuse et l'architecture militaire qui se développent; l'architecture civile fait des progrès assez sérieux pour former une branche spéciale de l'art de bâtir. Dans les rues étroites et tortueuses, artisans et bourgeois construisent des demeures élégantes, à façades surmontées de pignons.

Dans les derniers temps de l'art ogival, au XIV[e] siècle, l'ornementation des édifices devient plus régulière, plus élégante, plus gracieuse : la statuaire s'humanise; on sent que l'ogive a donné tout ce dont elle était grosse. Le moyen âge, qui a gravé sa foi dans la pierre, touche en effet à sa fin, et une transformation sociale se prépare. Or, à des mœurs nouvelles, il faut un milieu nouveau, un art approprié à des exigences auparavant inconnues. Au sombre manoir féodal, qui n'a plus sa raison d'être, succède le château aux larges fenêtres, ouvert de toutes parts au jour et à la lumière. La pierre et la brique détrônent le bois et l'ornementation présente une variété de motifs infinie. Le toit est très haut, mais cette hauteur, qui écraserait la décoration des étages, est comme dissimulée par de grandes fenêtres-lucarnes et de belles cheminées. C'est l'habitation de la *Renaissance*.

V

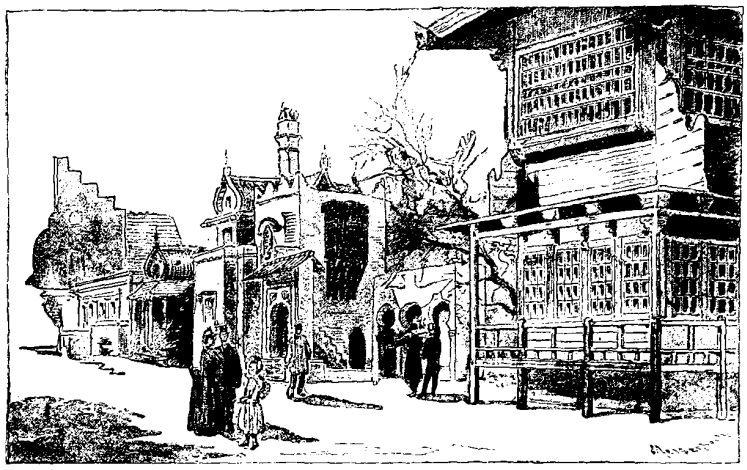
Pendant que l'art roman naissait et se développait en Occident, Constantinople était le centre d'une civilisation brillante.

L'art *byzantin* est un de ceux que l'on a le plus discutés, et on l'a flétri des épithètes les moins obligeantes; mais ce discrédit n'a d'autre cause que l'ignorance même de ceux qui l'ont propagé.

La période de formation de l'art byzantin s'étend de Constantin à Justinien. Sous ce dernier prince, il est constitué dans ses éléments essentiels, qui sont les uns originaux, les autres d'origine hellénique. L'œuvre par excellence qu'il a produite, c'est Sainte-Sophie, avec sa hardie coupole et sa somptueuse décoration; mais il ne pouvait entrer dans les vues de M. Garnier de nous donner en réduction ni ce monument religieux ni le grand palais de Constantinople.

L'architecte a restitué simplement, sous le nom d'habitation byzantine, la maison d'un chrétien de Syrie au VI^e^ siècle, d'après un modèle fourni par M. de Voguë.

L'art byzantin fit sentir son influence dans certaines parties de l'Italie, à Venise notamment, où la fameuse église de Saint-Marc est néo-grecque par la décoration comme par la construction. Dans l'Europe de l'Est, cette influence fut capitale. En Russie au X^e^ et



L'HABITATION HUMAINE.

Maison byzantine. Maison russe. Maison arabe. Maison japonaise.

au XI^e^ siècle, ce sont des artistes de Byzance qui construisent les églises de Novgorod et de Kief.

Mais si l'art *russe* plonge par ses racines dans l'art byzantin, il ne le copie pas servilement; il le modifie au contraire suivant les inspirations du génie national.

L'art russe est représenté sur le quai d'Orsay par une habitation du XV^e^ siècle.

Les monuments *scandinaves* révèlent une parenté étroite avec l'art ogival et surtout avec l'art byzantin. Il n'y avait pas lieu, à l'Exposition, de donner l'image réduite des grands édifices scandinaves, puisqu'on veut nous montrer surtout des spécimens d'habitation privée. M. Garnier s'est souvenu que les Suédois et les Norvégiens excellent dans un genre d'architecture qu'ils ont su marquer d'un cachet très personnel : l'architecture en bois. Sous le rapport de la construction comme sous celui de la décoration, le bois devient en effet, dans les mains des hommes du Nord, un élément merveilleusement fécond, comme l'on pourra s'en assurer au Champ-de-Mars en visitant l'habitation scandinave du XIV^e^ siècle.

VI

Les *Arabes* ont conquis tant de pays divers, ils o établi leur domination sur une si vaste étendue q les matériaux employés par eux dans leurs construtions ne pouvaient être les mêmes partout. Ils se se virent de la brique, de la pierre, d'un béton fort de chaux, de sable, d'argile et de cailloux.

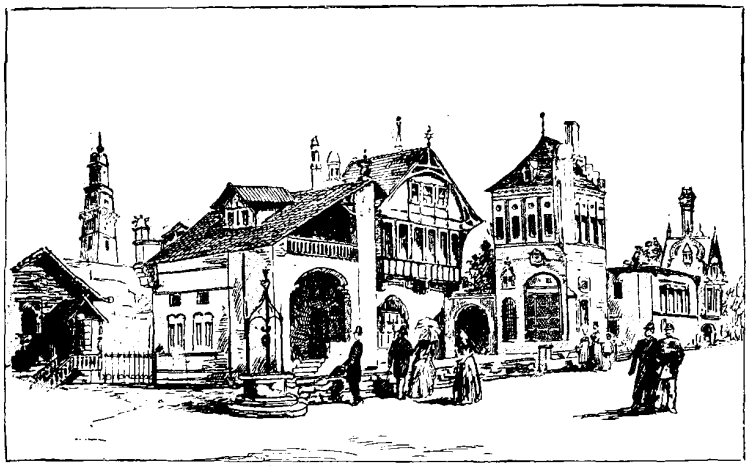
Comme ils retrouvaient un grand nombre de mon ments dans les régions où ils portaient leurs arm et leur foi, ils s'inspirèrent d'éléments étrangers mais ils surent néanmoins donner à leurs édifice un aspect original.

« L'ogive, de même que l'arc outrepassé, forment dit M. G. Le Bon, deux caractéristiques de l'archi tecture arabe que l'on rencontre dans leurs premier monuments. J'ai trouvé l'ogive employée concur remment avec le plein cintre dans les plus ancien monuments arabes que j'ai eu occasion d'étudier e Europe, en Asie et en Afrique. La brisure de l'arc son sommet, de même que l'étranglement à sa base qui s'accentuera dans les monuments postérieurs

sont d'abord très faibles, et il faut quelque attention pour les reconnaître. Ils existent cependant et suffisent à donner à la courbe une forme très gracieuse. L'ogive s'accentua de plus en plus en Égypte, mais le retour de l'arc à sa base ne fut jamais très prononcé. En Espagne, en Afrique, il s'exagéra au contraire au point de donner à l'ouverture cette forme particulière que l'on a désignée sous le nom de fer à cheval ou arc outrepassé, et qui fut la caractéristique de l'art arabe dans ces deux contrées à une certaine époque. »

Les minarets varient selon les pays, dans leur forme comme dans les matériaux de construction : il y en a de coniques, de carrés, de cylindriques, avec des créneaux. Aux Byzantins, ils empruntent la coupole, la colonne surmontée du chapiteau cubique, l'arcade, tout en les embellissant par des ornements destinés à dissimuler les surfaces unies : pendntifs, arabesques, ornements polychromes. La maison particulière est une massive construction, que couronne une terrasse à créneaux aigus; elle prend jour sur la rue par un moucharabieh ; et, à l'intérieur, sur une vaste cour décorée de portiques, s'ouvrent les baies qui éclairent les appartements (1).

C'est notamment à la Perse et au Bas-Empire que les Arabes empruntèrent leurs éléments architecturaux. L'ornementation *persane* observe les règles de proportion, d'ordre géométrique et de symétrie présentées par l'art arabe, qui les lui a d'ailleurs em-



L'HABITATION HUMAINE.

Maison scandinave. Maison romane. Maison du XIIIe siècle. Maison de la Renaissance.

pruntées. Lorsque l'art arabe se fut épanoui, la Perse l'accepta à son tour, mais en le modifiant, en le faisant sien.

Du reste, la situation de la Perse entre l'Orient et l'extrême Orient devait la soumettre aux influences les plus diverses, et l'architecture persane porte parfois jusqu'à l'empreinte de la décoration italienne et du style Pompadour !

Il vint un temps où l'art arabo-persan exerça son influence sur l'*Inde*, mais depuis longtemps plusieurs architectures indigènes s'étaient développées dans ce pays.

A travers la variété d'ornementation qui différencie les monuments de la vaste péninsule, il est bien difficile, sinon impossible, de relever des caractères communs. Cependant M. Garnier a cru devoir donner place à un type *indou* qui nous reporte, paraît-il, vers l'an 300 av. J.-C. Deux vastes tours assez hautes constituent presque à elles seules l'édifice, car elles ne laissent entre elles qu'un corps de bâtiment extrêmement étroit. A quelque époque qu'appartiennent les monuments de l'Inde, les mêmes caractères y dominent toujours : absence de simplicité et de mesure, profusion et richesse d'ornements, style capricieux au delà de toute expression. Quand la religion bouddhique se propagea dans l'extrême Orient, l'art de l'Inde donna naissance, au Cambodge, à l'exubérante architecture *khmer* (2).

La *Chine* conserva cependant son architecture propre, dont la brique et le bois sont les éléments de construction. Les Célestes pensent qu'un édifice qui a duré autant que la génération qui l'a construit a satisfait à sa destination, et ils n'éprouvent pas le besoin de recourir à la pierre. M. Paléologue a établi que la formule de l'art chinois, c'est le *t'ing*, c'est-à-dire le toit recourbé, incurvé au milieu et reposant sur des colonnes courtes. On dirait une tente relevée aux angles par des piques.

(1) Sous le nom d'habitation du *Soudan*, M. Garnier a élevé une construction dont l'objet est de caractériser l'architecture de certains peuples mahométans de cette partie de l'Afrique.

(2) On pourra facilement se rendre compte des caractères de l'art khmer sur l'esplanade des Invalides, où se trouve une reconstitution partielle de la pagode d'Angkor-Vat.

Le *Japon* a reçu de la Corée l'art hindou avec le bouddhisme, mais c'est dans ses temples qu'on retrouve cette influence. Dans l'habitation privée, la charpente constitue l'ossature et tient la place la plus considérable, comme dans la maison chinoise. Cette préférence s'explique par la fréquence des tremblements de terre auxquels résisteraient difficilement des constructions en matériaux moins élastiques. De petites lattes croisées remplissent les vides. Le toit, en bambou ou en tuiles, s'élève sur un premier étage desservi par un balcon, dont les supports soutiennent une véranda qui abrite l'entrée de l'habitation.

VII

Il nous reste à dire quelques mots de l'habitation des Aztèques et de celle des Incas.

Les *Aztèques*, dont la civilisation nous a été tardivement révélée, connaissaient l'art de construire. Tout d'abord, à leur arrivée au Mexique, ils se contentaient de cabanes dont les murs étaient faits de boue et de roseau; mais cette habitation peu confortable ne put longtemps leur suffire. Les pauvres eurent bientôt des maisons sans étages en bois et en brique sèche ou en pierre, avec un toit de feuillage. Les nobles avaient des habitations en pierre à un ou deux étages, avec un toit en charpente, ou une terrasse. Les portes étaient le plus souvent ouvertes, ou plus exactement les ouvertures n'avaient pas de porte: les lois étant très sévères, on se trouvait, paraît-il, suffisamment protégé par elles contre les voleurs. Les Aztèques connaissaient l'usage de la voûte, la colonne cylindrique ou carrée sans base ni chapiteau, la décoration florale, animale et surtout géométrique. La façade antérieure de l'étage supérieur de l'habitation aztèque du Champs-de-Mars a une forme trapézoïdale.

A côté de la civilisation aztèque, l'Amérique antécolombienne a vu se développer la civilisation des *Incas*. L'habitation des Incas est bâtie en pierre, géométriquement décorée comme celle des Aztèques, avec une frise autour de l'entablement et une terrasse. Les anciens Péruviens, peuple agriculteur, avaient exécuté de grands travaux publics, tels que murs de soutènement pour prévenir l'érosion des pentes, magasins de guanos, canaux d'irrigation soigneusement entretenus, ponts en pierre, corde ou lianes tressées. C'est une curieuse civilisation que celle des Incas, et M. Garnier a bien fait d'appeler sur elle l'attention des visiteurs de l'Exposition universelle.

Maxime PETIT.

POUDRE AU PICRATE D'AMMONIUM. — Des essais comparatifs ont été faits récemment à l'école de pyrotechnie belge entre la poudre papier de Wetteren et une poudre nouvelle au picrate d'ammonium du lieutenant Mahieu.

La poudre au picrate a montré de sérieuses qualités; elle est d'une grande vitesse, granulée, inodore et ne donne pas de recul. Les essais qui ont été faits lui sont très favorables.

L'EXPOSITION UNIVERSELLE

L'ASTRONOMIE AU CHAMP-DE-MARS

SUITE ET FIN (1)

Le Bureau des longitudes, dans cette même exposition du ministère, a réuni les principaux instruments de précision : méridiennes portatives, théodolites, chronographes, pendules pour la détermination précise de la gravité, appareils de géodésie, la collection complète de la *Connaissance des temps* depuis l'origine (212 années), les *Mémoires* et *Annales* du Bureau des longitudes et de l'Observatoire de Paris. C'est une collection aussi intéressante que précieuse pour la science.

Signalons, parmi les instruments, les expositions (classe XV) des constructeurs Gautier, Secrétan, Bardou, Molteni, Lutz, Arthur Lévy. La maison Secrétan, dont les ateliers sont dirigés par M. Mailhat, expose un équatorial photographique de 4 pouces, deux télescopes de $0^m,16$ et $0^m,08$, un horizon à mercure présenté tout récemment par M. Mailhat à la Société astronomique de France, des tachéomètres, des théodolites, un modèle de l'équatorial de la tour de l'est de l'Observatoire. M. Bardou expose un grand nombre de ces lunettes petit modèle qui ont tant contribué à populariser la pratique des observations astronomiques; un équatorial de $0^m,16$, un nouveau modèle d'équatorial de $0^m,108$ d'ouverture, présenté par ce constructeur à la Société astronomique de France et pouvant être appliqué à toutes les observations, un spectroscope et divers appareils.

M. Lutz expose plusieurs modèles de spectroscope nouveaux pour l'analyse de la lumière et pour la chaleur rayonnante, un télescope Foucault, un cercle de Jamin pour mesurer les azimuts et la polarisation, un héliostat de Janssen, divers genres de prismes, etc. M. Arthur Lévy expose surtout ses excellentes jumelles; M. Molteni, ses appareils de projection et de photographie.

Dans la classe XVI, voisine de la précédente, on remarquera les globes terrestres, les cartes célestes et terrestres, astronomie, cosmographie, géographie d'Ehrard, Delagrave, Bertaux et autres éditeurs spéciaux. Dans l'exposition de M. Bertaux, signalons des appareils fort intéressants, imaginés par M. l'amiral Lejeune pour relever la position des astres, le navisphère de M. Magnac adopté par la marine de l'État, des appareils cosmographiques démonstratifs; les globes de la Lune et de Mars, la grande carte générale de la Lune par MM. Gaudibert et Fenet, le planisphère céleste construit par M. Fouché, le planisphère mobile de M. Fenet, montrant à toute heure l'aspect du ciel étoilé, etc.

En quittant l'astronomie, arrêtons-nous encore un instant pour prendre une idée générale du monde que nous habitons par l'inspection du plus colossal

(1) Voir le nº 92.

globe terrestre que l'on ait jamais construit. C'est la sphère au millionième, installée par MM. Villard et Cottard sous un pavillon spécial. On peut faire le tour du monde, du pôle sud au pôle nord, et juger de la dimension relative de toutes les régions, jusqu'aux moindres détails géographiques. L'échelle au millionième représente, en effet, mille mètres par un millimètre. C'est dire qu'une ville comme Londres, Paris, Rome, ou même simplement Bruxelles, Lyon, Marseille, est parfaitement dessinée dans sa forme exacte sur ce globe gigantesque.

Telle est le récit de la première excursion que nous avons faite dans cet immense palais du travail, visité au point de vue général de la contemplation astronomique. Nous pourrions peut-être lui adjoindre une ascension au sommet de la tour Eiffel, qui rendra plus d'un service dans les études astronomiques et météorologiques de la fin de ce siècle. Elle fera elle-même de l'astronomie sans le savoir, comme l'univers tout entier : sous l'influence de la chaleur solaire, elle sera de 0m,15 plus élevée pendant les grandes chaleurs de l'été que pendant les grands froids de l'hiver. — Mais nous avons seulement voulu donner une idée de ce que ce grand concours intellectuel et artistique offrira de spécialement intéressant aux amis de l'astronomie. Camille FLAMMARION.

LES MACHINES A L'EXPOSITION

LES LOCOMOTIVES COMPOUND

SUITE ET FIN (1)

Un caractère particulier de la machine anglaise, c'est sa chaudière. Dans l'espace réservé à l'eau entourant la boîte à feu, s'étend, au-dessus de la grille, le cendrier, qui se compose ainsi de l'espace compris entre les barreaux de la grille et la colonne d'eau inférieure.

Il paraît certain que l'*Experiment* a réalisé une notable économie de combustible, qui dépasserait, dit-on, 20 pour 100, comparativement avec les machines express. On a dit aussi que la locomotive anglaise avait, sur la locomotive Mallet, l'avantage de plus de stabilité, malgré le non-accouplement des roues.

Nous ne devons pas manquer de mentionner ici que, sur les chemins de fer russes, un savant ingénieur du pays, M. Borodine, a mis à l'essai des locomotives compound construites sur le type de celles de M. Mallet, et munies d'un réservoir intermédiaire de vapeur, placé dans la boîte à fumée. M. Borodine aurait ainsi réalisé une économie de 15 à 20 pour 100 sur la consommation de charbon des locomotives des trains express.

Mais c'est la Compagnie du chemin de fer du Nord qui s'est distinguée, dans ces dernières années, par ses patientes études du système compound. Transportons-nous à la galerie de l'Exposition consacrée au matériel de la Compagnie du chemin de fer du Nord, nous y trouverons trois types différents de ce nouveau genre de locomotive.

Le premier est une locomotive à grande vitesse, à quatre roues couplées, dont les figures 2 et 3 représentent l'élévation et la coupe transversale.

Cette machine diffère de la locomotive compound Webb par plusieurs dispositions nouvelles, qui peuvent se résumer ainsi :

Le mécanisme intérieur, composé des deux cylindres A'B' actionnant l'essieu, agit à haute pression. L'accouplement est supprimé et deux cylindres à basse pression BB' (*fig.* 1) sont placés à l'intérieur des longerons au milieu de l'intervalle entre l'essieu d'avant et le premier essieu moteur, actionnant l'essieu d'arrière. Leurs tiroirs sont placés en dessous. Les deux cylindres de détente sont placés sur la chaudière.

Comme dans les locomotives Mallet et Webb, la distribution de vapeur est telle que l'on peut marcher à volonté en compound ou dans le système ordinaire.

Deux tuyaux CC', placés dans la boîte à fumée (*fig.* 1), sont destinés à réchauffer la vapeur qui passe des petits aux grands cylindres.

Il résulte des nombreuses expériences faites à la Compagnie du chemin de fer du Nord par M. Pulin, ingénieur chargé de cette étude, que cette locomotive, qui a fait un service prolongé sur les lignes du Nord, a pu réaliser une économie de 18 pour 100 sur les machines du même type à grande vitesse non *compound*.

L'un des tiroirs à basse pression de cette locomotive figure à l'Exposition, après avoir accompli un parcours total de 146,000 kilomètres.

La seconde machine compound que l'on voit à l'Exposition (n° 4733) est une locomotive à huit roues couplées, et qui marche à 18 kilogrammes de pression de vapeur.

Des expériences récentes ont établi que les machines de ce type ont traîné 685 tonnes sur des rampes de 11 millimètres à la vitesse de 15 kilomètres à l'heure, en réalisant une économie très importante par rapport aux machines ordinaires qui, dans ces conditions, doivent être employées en double traction.

La Compagnie du Nord a commandé vingt locomotives de ce nouveau type à l'usine de Fives-Lille, en portant la pression à 12 kilogrammes au lieu de 10.

La troisième locomotive compound qui se voit dans la même galerie est à six roues couplées et à trois cylindres. Elle est timbrée à 14 kilomètres et porte, sur le cylindre de haute pression placé au milieu, une distribution à deux tiroirs, qui permet de limiter la pression.

On peut diriger la vapeur, si l'on ne veut pas marcher en compound, dans les grands cylindres, qui sont extérieurs.

Cette machine est très puissante et, par le diamètre de ses roues, qui est de 1m,650, elle est apte à

(1) Voir le n° 92.

marcher vite. Après avoir fait le service des voyageurs, elle a été essayée pour le service des marchandises, et elle a pu remorquer la charge maxima des locomotives à huit roues couplées, à la même vitesse. D'autre part, elle a amené un train de charbon pesant 550 tonnes sur un trajet de 210 kilomètres en six heures et demie, sans exagération de la vitesse sur les pentes. Les expériences ont été interrompues par l'envoi de la machine à l'Exposition.

La Compagnie de Fives-Lille expose, à côté des locomotives compound du chemin de fer du Nord, une machine à marchandises qui résulte de la transformation d'une locomotive à huit roues couplées en machine de Wolf à deux cylindres (n° 3755). Cette locomotive compound a été commandée par la Compagnie du chemin de fer du Nord.

Nous ne devons pas manquer d'ajouter que la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée présente, comme celle du chemin de fer du Nord, des locomotives compound. La première est destinée aux trains

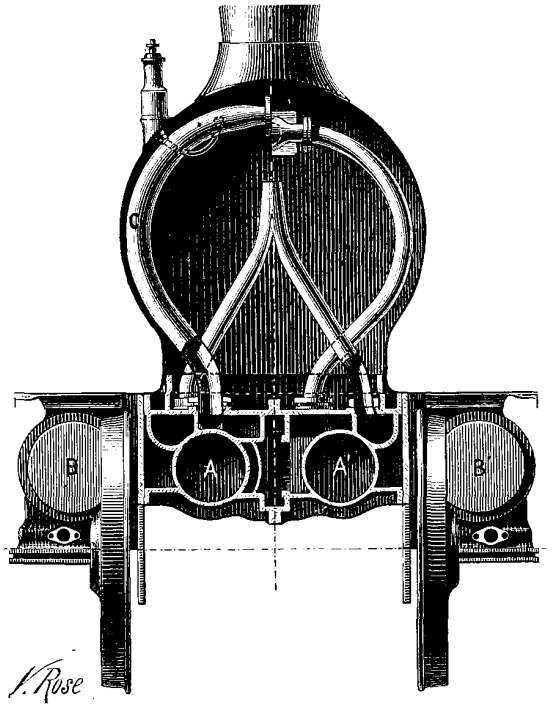


Fig. 1. — Coupe transversale d'une locomotive compound du chemin de fer du Nord.

express ou aux fortes rampes (n° 4301). Elle a été construite aux ateliers d'Oullins.

La seconde, destinée également aux trains express, est à quatre cylindres, comme celle du Nord. Les deux cylindres d'admission de vapeur sont placés à l'intérieur des longerons, et les deux cylindres de détente sont à l'extérieur.

Les locomotives compound ne se voient pas seulement aux expositions du chemin de fer du Nord et de Paris-Lyon-Méditerranée. Les sections étrangères ont présenté des plans de locomotives du même type. Il se manifeste, en effet, un mouvement général en faveur de l'application du principe compound aux chaudières et cylindres à vapeur des locomotives. On espère que, sous le rapport de l'économie du combustible, le passage de la vapeur dans deux ou trois cylindres successifs pourra présenter un jour autant d'avantages sur les locomotives que dans les machines fixes et les machines marines. Les tentatives faites en différents pays pour l'application de ce système prouvent son importance. Les locomotives compound commencent à entrer dans la pratique. C'est ce que prouve l'emploi fait en ce moment, en Angleterre, des machines de M. Wondell sur le *North Eastern Railway*, où l'on a réalisé, lors du concours de trains qui a eu lieu en 1888, entre Londres et Edimbourg, des vitesses inconnues en France.

Cette question est donc tout à fait à l'ordre du jour, et une visite aux expositions de la Compagnie du chemin de fer du Nord et de Paris-Lyon-Méditerranée renseignera parfaitement sur son état actuel les hommes spéciaux.

Louis FIGUIER.

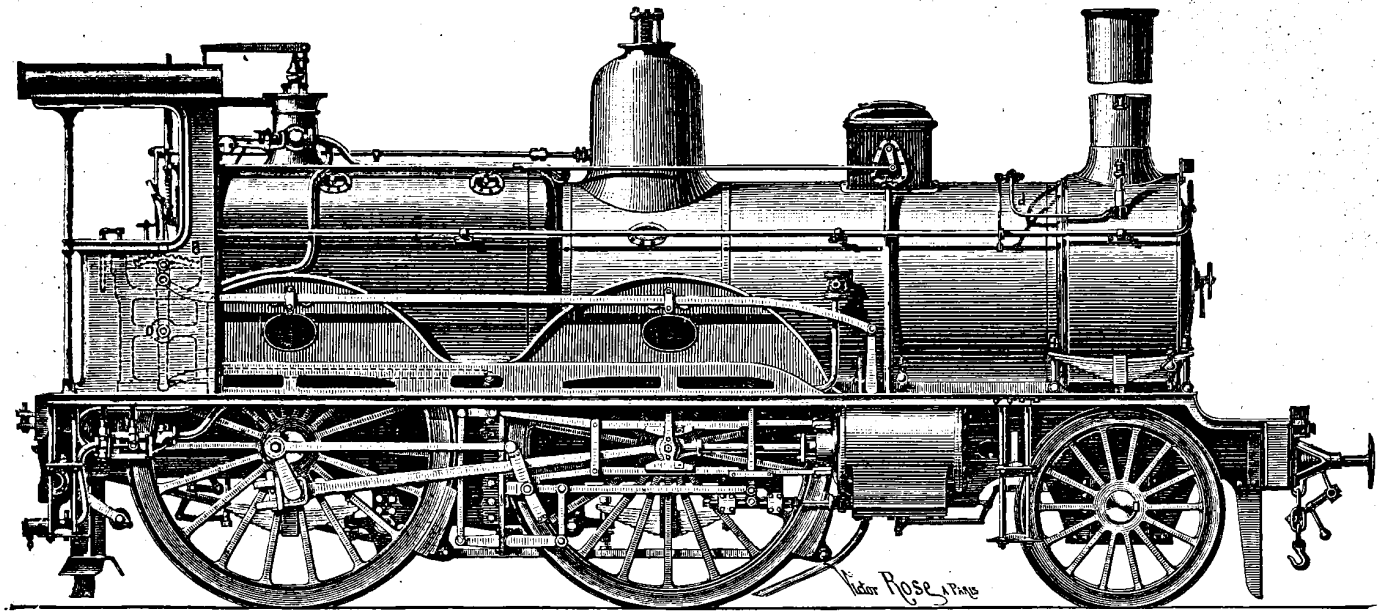


Fig. 2. — Locomotive compound du chemin de fer du Nord (élévation).

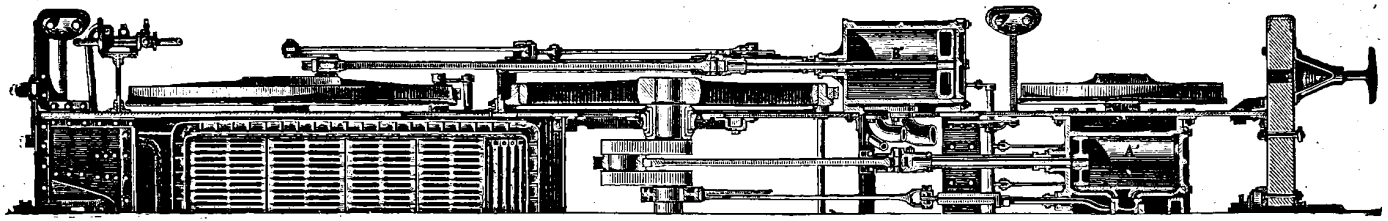


Fig. 3. — Locomotive compound du chemin de fer du Nord (coupe transversale).

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

ÉCLAIRAGE — ILLUMINATIONS

SERVICE ÉLECTRIQUE

SUITE ET FIN (1)

Dans la grande nef on a placé 4 lustres dans l'axe longitudinal, à distances à peu près égales, et à 35 mètres d'élévation; ils sont manœuvrés avec des treuils. Chaque lustre est composé de 12 régulateurs, brûlant à feu nu, et de 60 ampères chacun. Un régulateur de 60 ampères donne une intensité lumineuse de 1,000 carcels. Chaque lustre représente donc 12,000 carcels. Les crayons de charbon de ces foyers ont 2 centim. 1/2 de diamètre. Les régulateurs sont disposés en couronne sur un cercle de fer de 3 mètres de diamètre; les arcs voltaïques ne sont distants que de 80 centimètres. Les 4 régulateurs fournissent au total 48,000 carcels, ce qui aurait pu suffire à l'éclairage de la nef. Ils sont alimentés par l'usine Gramme, sous 200 volts de différence de potentiel. Mais en outre, et indépendamment, on a installé 86 régulateurs de 25 ampères, à 15 mètres du sol, sur 5 rangs longitudinaux et sur 18 rangs transversaux, soit un régulateur par environ 400 mètres de surface. Ces foyers sont munis de globes de verre clair de 45 centimètres de diamètre. Les crayons ont un diamètre uniforme de 14 millimètres. Un régulateur de 25 ampères fournit 350 carcels. De ce chef, la lumière répandue encore dans la nef est donc de 30,100 carcels.

Enfin, les bas côtés du rez-de-chaussée et les galeries du premier étage sont éclairés encore au moyen de 276 régulateurs de 8 ampères, placés à 5 mètres du plancher. Un régulateur de 8 ampères équivaut à 100 carcels. Donc encore à ajouter 27,600 carcels, c'est de la prodigalité. On a concentré dans le palais des Machines 105,600 carcels. Sur le seul plancher du rez-de-chaussée on dispose de 78,100 becs, près de 2 becs Carcel par mètre superficiel.

Mais il ne faut pas confondre le pouvoir lumineux d'un foyer avec sa puissance d'éclairement. En réalité, dans les espaces couverts, tous les brûleurs contribuent à l'éclairage de chaque point; l'éclairement bénéficie du voisinage de tous ces foyers multiples et l'intensité lumineuse totale est très supérieure à la somme des intensités partielles de chaque foyer.

M. Brault a recherché comment était éclairée une feuille de papier blanc placée horizontalement et promenée en divers points du plancher. Il a trouvé que selon les régions où on faisait l'expérience, 1 mètre carré de papier recevait des foyers de 60 ampères un éclairage compris entre 2 et 10 carcels, et des foyers à 25 ampères, de 3 à 6 carcels. La moyenne de l'éclairement du plancher par les deux genres de foyers atteint 10 carcels par mètre. Il faudrait donc en conclure que la lumière répandue dans la nef du palais des Machines atteindrait en fait et à elle seule 440,000 carcels. L'administration avait demandé pour l'éclairage public qu'on lui assurât une intensité de 150,000 carcels. Dans le seul palais des Machines, on relèverait, si les déterminations de M. Brault sont exactes, près de trois fois l'intensité totale réclamée d'abord pour l'ensemble de l'éclairage public du Champ-de-Mars.

Ajoutons que la maison Sauter-Lemonnier a encore placé au centre du palais des Machines, en face du vestibule d'entrée, un phare tournant, analogue à celui de la tour Eiffel, d'une intensité de 3,000 carcels et un projecteur de 1^{m},50 de diamètre, d'une puissance de 10,000 carcels.

Les escaliers du palais ont néanmoins leur éclairage spécial. Escalier côté de l'École militaire, 200 lampes à incandescence de 8 bougies Woodhouse et Rawson; les bureaux agencés sous l'escalier, 10 lampes de 250 bougies de M. Garnot. Le grand escalier, côté de l'avenue Suffren, 360 lampes de 8 bougies Jarriant. L'escalier, côté avenue de La Bourdonnais, 160 lampes de 8 bougies Crompton. Voilà pour les Machines.

L'annexe de la classe des chemins de fer occupe, à côté de la galerie des Machines, un rectangle de 187 mètres de long, sur 30 mètres de large, soit une superficie de 5,718 mètres carrés. M. Borssat l'a éclairée avec 5 régulateurs de 25 ampères et 30 de 8 ampères. Le vestibule d'entrée du palais des Machines est éclairé par 10 régulateurs de 8 ampères et 320 lampes de 8 bougies; l'installation est due à la Société des forges et chantiers de la Méditerranée.

La grande rue centrale du Dôme a reçu de son côté une illumination non moins belle. Sur toute sa longueur on a placé 70 régulateurs Cance de 8 ampères, et 5 de 25 ampères, à la façade du Dôme. Le courant est fourni par la Société de la transmission de la force par l'électricité. A la naissance du Dôme, la Société Gramme allume une couronne de 48 lampes de 500 bougies; au premier étage, le syndicat des brevets Clerc a installé 16 lampes-soleil; sous les voussures d'angle, la Société de transmission électrique allume 14 lustres de 20 lampes. C'est elle aussi qui éclaire les galeries de raccordement, la galerie Desaix qui sépare le palais des Industries diverses de celui des Arts libéraux, la pelouse centrale, le terre-plein de la statue de la République, certains velums, le restaurant russe, le restaurant des Ambassadeurs, etc. Cette société allume encore 120 régulateurs pour l'éclairage des galeries des restaurants, pour les pourtours des pavillons de la Ville de Paris, y compris la galerie Desaix, enfin au total 2,500 lampes à incandescence.

L'usine Edison, de son côté, envoie le courant à 22 régulateurs, à la porte Rapp; à 46 régulateurs, dans la galerie des Beaux-Arts; à 30 régulateurs, sur la façade extérieure du palais des Beaux-Arts; à 160 lampes, dans les bureaux de la direction générale; à 150 lampes, au pavillon de la Presse, etc. En outre, elle allume 1,000 lampes sous les velums du jardin central, 350 aux porches du palais des Beaux-

(1) Voir le n° 92.

Arts et à l'entrée Rapp; 4,000 en bordure des pelouses, des bassins et des fontaines; 1,000 dans les massifs du jardin central. C'est encore elle qui alimente 15 régulateurs au théâtre des Folies-Parisiennes et 120 lampes; 120 lampes au pavillon des Téléphones et 3 régulateurs; au pavillon des diamants du Cap, 6 régulateurs et 26 lampes; au pavillon du Mexique, 22 régulateurs et 400 lampes; au pavillon de Suez, 9 régulateurs; au pavillon de l'Équateur, 50 lampes, etc. Tout cela est resplendissant, et il est plus agréable de voir cet éclairage sans précédents que de suivre cette longue énumération.

En somme, on peut dire que, dans le parc, la Société de transmission électrique s'est chargée de l'éclairage du jardin supérieur et des kiosques des orchestres. La Société Edison du jardin central avec l'aide, pour quelques parties accessoires, de la Compagnie électrique et de la Société « l'Éclairage électrique ». L'éclairage de la façade des Arts libéraux a été fourni par la Compagnie électrique, 34 régulateurs de 8 ampères. De son côté, la Société « l'Éclairage électrique » s'est chargée de la partie nord du palais des Beaux-Arts : 34 régulateurs contre la façade, 12 régulateurs dans les massifs et 28 bougies Jablockhoff, à l'entrée des escaliers. Tout le jardin inférieur est dans les attributions de cette société ainsi que les abords de la Seine. Nombreux foyers sur le pont d'Iéna, annexes de l'agriculture, passerelles, tranchées de chemins de fer, etc. Limitons ici cette nomenclature qu'il est superflu d'allonger encore. Nous avons voulu fixer pour l'avenir la part qui revient à chacun dans cet éblouissement des yeux.

L'illumination des fontaines est comprise dans le service du syndicat. Au moment où l'on doit éclairer les gerbes, on éteint, dans la galerie des Machines, 9 régulateurs sur les 12 qui composent les grands lustres, et le courant qui leur est enlevé est envoyé aux régulateurs du sous-sol des fontaines. Il est donc préférable de visiter la galerie des Machines pendant que les fontaines ne jouent pas.

Essayons maintenant, avant de finir, d'évaluer la quantité de lumière produite dans l'enceinte du Champ-de-Mars. Avec le directeur du syndicat, M. Fontaine, nous admettrons les intensités lumineuses suivantes:

Régulateur à arc de 8 ampères.		100 carcels.
— — 12 —		200 —
— — 25 —		350 —
— — 60 —		1.000 —
Bougie Jablockhoff.....		40 —
Lampe-soleil.....		100 —
Lampes à incandescence de 100 volts et 12 ampères.....		50 —
— 6 —		25 —
— 1/2 —		1 —
— 1/5 —		1/2 —

Comme on a installé au moins 50 régulateurs à 1,000 becs, 100 à 350, 10 à 200, 725 à 100, on a déjà de ce côté 162,000 carcels. De plus, on dispose de 100 bougies Jablockhoff, de 16 lampes-soleil, de 72 lampes à incandescence de 50 carcels, 10 de 25 et plus de 10,000 lampes à incandescence depuis 1/2 jusqu'à 10 carcels; donc à ajouter encore 14,680 carcels. Au total l'intensité peut être fixée à plus de 180 mille carcels, soit environ *un million cinq cent mille bougies*.

En fin de compte, toute cette lumière est engendrée par la combustion d'environ 10,000 à 12,000 kilogrammes de houille par heure (1). D'une part un grand brasier, de l'autre des torrents de lumière! La chaleur du brasier se transforme en électricité et l'électricité en lumière. On parvient ainsi à faire courir sur des fils et à utiliser sur place l'énergie engendrée par la combustion du charbon.

La houille n'est, chacun le sait aujourd'hui, qu'un végétal fossile fabriqué par le soleil dans les temps géologiques. A vrai dire, c'est donc encore le soleil que, par un tour de passe-passe curieux, nous obligeons à travailler et à nous éclairer pendant la soirée. Rayons électriques, soit, mais avant tout, rayons de soleil!

(*Journal des Débats.*) Henri DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

LES DÉSINFECTANTS. — Dans sa dernière séance, le conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine a discuté un rapport de M. le Dr Dujardin-Beaumetz sur la désinfection des locaux contaminés par les malades atteints d'affections contagieuses. Ce rapport est la première partie d'un travail que M. le préfet de police a demandé au conseil d'hygiène.

On sait que la désinfection par l'acide sulfureux a été très attaquée en Allemagne d'abord, puis en France; on a proposé de remplacer cet agent de désinfection par le sublimé corrosif lancé par un pulvérisateur dans l'air sur les parois de la chambre à désinfecter.

Comme l'acide sulfureux est employé actuellement à Paris pour la désinfection des locaux contaminés, à l'exclusion de tout autre désinfectant, M. le préfet de police a demandé au conseil s'il y a lieu de maintenir ce mode de procéder ou s'il convient d'en adopter un autre.

La partie du travail soumise actuellement au conseil est relative à l'action de l'acide sulfureux sur les germes contaminés dans l'atmosphère.

Les expériences nécessaires ont été faites au laboratoire de bactériologie de l'hôpital Cochin, par MM. les Drs Dubief et Bruhl, internes des hôpitaux, sous la direction de M. le Dr Dujardin-Beaumetz. Elles ont permis d'établir les propositions suivantes, qui sont la conclusion du rapport :

1° Le gaz sulfureux a une action microbicide des plus évidentes sur les germes contenus dans l'atmosphère; 2° cette action s'exerce le plus activement en présence de la vapeur d'eau; 3° l'action du gaz sulfureux s'exerce d'une façon manifeste sur les germes parfaitement desséchés; 4° l'action du gaz sulfureux dans l'air se fait surtout sentir sur les germes des bactéries; il semble respecter, dans une certaine mesure, les spores cryptogamiques, moins sensibles aux acides dilués.

Il y a donc lieu de maintenir jusqu'à nouvel ordre l'acide sulfureux comme désinfectant.

(1) D'après cela, chaque bec Carcel ne dépense en charbon, par heure, qu'environ 60 grammes, soit à peu près deux dixièmes de centime. En ajoutant les frais de matériel et de personnel, le prix de revient de la carcel est encore très bas et bien inférieur à celui du gaz.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE

CHAPITRE III

SUITE (1)

« Il y eut, en Occident, une expansion de la civilisation chinoise qui s'établit de toutes pièces avec son caractère propre, et prospéra sur les ruines de celle que vous attribuez à vos concitoyens, et que je me plais d'ailleurs à reconnaître d'après vos affirmations.

« L'Asie, l'Europe et bientôt le nord de l'Afrique, tout devint Chinois, et en peu de temps la population jaune s'accrut dans des proportions inouïes, pendant que le nombre des Mao-tchin demeurait rigoureusement stationnaire.

« Plus tard, à une époque encore indéterminée que notre chronologie n'a pu préciser, mais qui pourtant ne dépasse pas le XXIVe siècle...

— A propos de chronologie, je vous ferai remarquer que vous avez gardé la nôtre, celle de ces blancs si cruellement anéantis.

— Sans doute, et cela ne nous gêne en aucune façon.

« C'est du reste peut-être la seule chose que nous ayons conservée d'eux.

« Quoi qu'il en soit, vers le XXIVe siècle, notre planète fut en proie à des perturbations que rien ne faisait prévoir : perturbations atmosphériques, géologiques et même astronomiques.

« Après d'effroyables tremblements de terre qui disloquèrent la couche solide, déplacèrent certaines mers et certains continents, et bouleversèrent de fond en comble les régions polaires arctique et antarctique, il y eut une sorte de confusion dans les saisons et un notable abaissement de la température en général.

« Je vous signale en bloc ces événements, me réservant de vous les développer plus tard si vous le jugez à propos, et de vous en expliquer au point de vue de la science les causes probables, les effets certains.

« Les glaces envahirent les régions du Nord et du Sud et restèrent en permanence sur les terres occupées jadis par les conquérants. Ceux-ci se trouvèrent de la sorte refoulés vers des latitudes plus clémentes, et il ne resta dans la région du Nord que de rares Mao-tchin, qui végétèrent misérablement jusqu'à notre époque, en livrant à ce sol ingrat un rude et perpétuel combat.

« Nos ancêtres fuyant l'Europe devenue hyperboréenne arrivèrent directement en Afrique.

— Et la mer Méditerranée qui les sépare l'une de l'autre ?

— S'il y a eu jadis une mer entre ces deux contrées, cette mer n'existe plus depuis le grand cataclysme dont je viens de vous parler.

« Nos ancêtres trouvèrent, lors de cette seconde migration, une race primitive, à l'épiderme complètement noir ; une race très douce, hospitalière, pacifique et particulièrement laborieuse.

« Les noirs, loin de les recevoir comme jadis les blancs en ennemis acharnés, les accueillirent fraternellement, partagèrent leur sol avec eux et leur témoignèrent la plus vive sympathie.

« Bientôt se produisit un phénomène anthropologique très curieux, et rationnel pourtant.

« Il y eut entre les noirs et les jaunes des alliances très nombreuses et particulièrement fécondes, sans que le métissage, comme on eût pu le craindre, entravât en rien, pendant les périodes ultérieures, cette fécondité.

« Il y eut absorption mutuelle des deux races, fusion absolue, sans prédominance aucune de l'élément noir sur l'élément jaune, et réciproquement.

« Tous les deux bénéficièrent en outre, et largement, de ce croisement qui produisit des résultats merveilleux.

« Ainsi, le noir fournit à cette association humaine sa vigueur corporelle, sa prodigieuse endurance aux fatigues, son adaptation séculaire au climat intertropical, son immunité aux maladies locales, son sang vif, généreux.

« L'homme jaune apporta surtout des facultés mentales développées par une civilisation séculaire, les arts, les sciences, l'industrie, un cerveau tout meublé, tout agencé par atavisme, une volonté tenace et une organisation sociale complète.

« Au contact de ce sang jeune qui coulait impétueux dans les veines de l'homme à l'état de nature, le sang du Chinois, débilité peut-être par une longue succession d'années, reprit une vigueur nouvelle, se régénéra.

— Somme toute, une greffe humaine, interrompit Monsieur Synthèse, de plus en plus intéressé.

— Une simple greffe, vous l'avez dit, Shien-Chung.

— Et dont le résultat, je le constate avec bonheur, est admirable, du moins en ce qui concerne l'Afrique centrale où nous sommes en ce moment, et laquelle vous donnez le nom de Chine occidentale.

« Mais je serais curieux d'apprendre comment s'est opéré ce croisement, comment s'est accomplie cette évolution sur les autres points de la planète, et que vous devez sans doute appeler Chine centrale, Chine orientale, du moins pour demeurer conséquent avec vous-même au point de vue géographique.

« Et d'abord, la race qui peuple ces contrées éloignées est-elle semblable à la vôtre ?

— Complètement.

— Voilà qui est extraordinaire.

— En aucune façon, et vous allez me comprendre.

« Veuillez tracer par la pensée, à environ 30° au-dessus et au-dessous de l'équateur, deux lignes circulaires embassant toute la circonférence de la terre.

— C'est fait.

— L'espace de terre compris entre ces deux lignes compose à peu près toute la surface de notre sol habitable.

(1) Voir les nos 90 à 92.

— Cette quantité me semble singulièrement réduite, et l'humanité doit s'y trouver à l'étroit.

— Vous oubliez, Né-Avant, que depuis l'ancienne Chine, qui fut le berceau de notre race, et en suivant la direction du soleil levant, on trouve toujours de la terre.

— C'est juste.

« Vous m'avez dit que l'on rencontrait là un continent immense formé par des coraux...

— ... Qui furent soulevés lors de ce cataclysme dont je vous ai parlé tout à l'heure.

« Or, même et surtout à votre époque, cette région parsemée d'îles devait être habitée par des hommes de race noire.



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.
— Nos ancêtres trouvèrent lors de cette seconde migration une race primitive... (p. 236, col. 1).

— Vous avez raison, Ta-Lao-Yé.

« Je comprends maintenant comment s'est opéré partout ce croisement, cette fusion des deux races :

« Il y a eu également exode du côté de la Chine orientale, et ceux que nous appelions les Papous, les Australiens même, les Polynésiens, se sont alliés aux Chinois.

« Puis la masse des hommes jaunes se répandant sans cesse à travers ce nouveau continent a rencontré les nègres américains et de belles races noires des Antilles.

« Pour peu que le bouleversement ait fait surgir entre l'Afrique et l'Amérique des terres nouvelles, il y a eu d'autre part un apport constant de l'élément noir à cette dernière contrée, de façon à combiner cet élément aux Indiens qui, à mon avis, descendent également des anciens Mongols.

— Votre supposition est parfaitement juste, et les remaniements du sol ont été tels, qu'il est possible de faire aujourd'hui le tour de la planète sans quitter la terre.

— Voilà qui est réellement merveilleux, et déroute

toutes mes anciennes conceptions relatives à l'avenir.

« Aussi, me demandai-je sincèrement quel accueil eût été fait à celui qui eût osé jadis formuler ces prédictions : L'avenir est aux Chinois et aux nègres!... Dans quelques milliers d'années, on pourra faire le tour du monde par terre au niveau de l'équateur!...

— C'est un voyage que je serai heureux de vous faire accomplir, Shien-Chung.

« Un voyage aussi agréable que rapide.

— Oh! je ne doute pas que vous n'ayez des moyens de transport excessivement perfectionnés et comme vitesse et comme confortable.

— Ils sont presque instantanés!

— De vous rien ne va bientôt plus m'étonner, Grand-Vieux-Monsieur.

« Mais, vous m'intriguez, pourtant.

« Nous n'irons pas par mer, je présume?

— Depuis des milliers d'années ce procédé n'existe plus que comme légende.

— Des gens comme vous ne peuvent décemment voyager par terre.

— Vous l'avez-dit, Né-Avant.

— C'est donc à travers les airs que nous prendrons notre vol.

— Vous devinez, Shien-Hung.

— En ballon, peut-être.

— Fi donc!

« Les arrière-grands-pères de nos bisaïeux n'ont vu, eux-mêmes, ces machines incommodes que dans des musées ayant vingt siècles d'existence.

— Cependant je vais vous accompagner par air?

— Et avec une vitesse presque égale à celle de la lumière.

CHAPITRE IV

Considérations sur l'hypertrophie cérébrale des hommes à grosse tête. — La force psychique. — La lévitation ou enlèvement des corps humains. — Exemples tirés des contemporains de Monsieur Synthèse. — Les expériences de M. Crookes. — Incroyable vigueur de Ta-Lao-Yé. — A propos d'anguilles électriques. — Commencement du voyage de Monsieur Synthèse à travers les airs. — Maisons en porcelaine. — Maîtres et esclaves. — Pendant le jeune âge. — Aussi vite que la pensée. — L'armée.

— Et vous êtes prêt à entreprendre ce voyage original? demanda Monsieur Synthèse à son obligeant interlocuteur.

— Nous sommes toujours prêts à nous déplacer, reprit le bonhomme, certains que nous sommes de rencontrer partout les éléments essentiels à notre vie, car nous nous trouvons partout chez nous.

— Un mot encore, et un moment de répit, je vous prie, Grand-Vieux-Monsieur.

— Tout ce que vous voudrez et tant que vous voudrez, Né-Avant.

— Mille grâces pour votre inépuisable obligeance.

« J'ai parfaitement compris l'enchaînement des faits extraordinaires que vous venez de me raconter brièvement, et sur lesquels, j'ose l'espérer, vous voudrez bien revenir ultérieurement avec plus de détails.

— Je serai très heureux, je le répète, de vous initier au passé comme au présent.

— Encore une fois, merci.

« Tous ces faits historiques, ayant pour objet les hommes et les choses, tous ces changements survenus dans la configuration de la terre, quelque extraordinaires qu'ils soient, n'ont rien d'irrationnel, et je les admets d'autant mieux, que vous m'en apporterez la preuve indiscutable.

« J'aurais cependant à vous interroger relativement à votre conformation anatomique, à votre état de sensibilité extrême, presque maladive, et surtout à cette force stupéfiante qui fait de vous, à volonté, des êtres aériens, heureux rivaux de ceux auxquels des ailes permettent de planer au-dessus de cette terre à laquelle nous sommes, nous autres, irrévocablement attachés.

— Vous avez bien compris, n'est-ce pas, comment notre cerveau, étant par excellence l'organe soumis depuis des milliers d'années à un exercice permanent, a pu se développer ainsi d'une façon qui vous semble monstrueuse.

« C'est là un phénomène constant dans la nature.

— Il est en effet prouvé qu'un organe sans emploi pendant une série de générations, s'affaiblit, s'atrophie et disparaît peu à peu.

« Réciproquement, comme vous venez de le dire, un organe qui travaille sans cesse, s'accroît, se fortifie, parfois jusqu'à l'hypertrophie, aux dépens des autres organes. Nous savions cela de mon temps.

— Rien de plus simple alors que cette impressionnabilité qui vous semble maladive, et qui provient d'une prédominance nerveuse, résultant elle-même de notre prédominance cérébrale.

« Étant des *cérébraux* nous devons nécessairement être des *nerveux*.

— C'est juste.

— Notre cerveau possédant un volume au moins triple du vôtre, nous devons être trois fois plus nerveux que vous.

— Sans aucun doute.

— Mais cette proportion, exacte en apparence ou en principe, ne l'est pas dans l'application.

— Évidemment, puisqu'il faut tenir compte de l'exercice permanent de votre substance cérébrale, comme aussi de votre substance nerveuse.

— ... Exercice permanent quant à présent, mais vous devez ajouter : et séculaire; car nos pères nous ont légué de génération en génération une impressionnabilité que nous perfectionnons sans cesse.

— Jusqu'à un commencement d'immatérialisation de votre organisme.

— Vous avez trouvé le mot propre, Shien-Chung.

« Immatérialisation!... C'est bien cela.

« Tel est en effet l'état que nous poursuivons sans cesse et que nos descendants plus heureux atteindront sans doute.

— Voilà donc pourquoi cette hypertrophie cérébrale et cet état d'éréthisme nerveux résultant d'une adaptation déjà ancienne vous rendent insupportable un bruit plus ou moins intense, un simple éclat de voix, une surprise, un geste violent.

— Au point que nous sommes contraints d'être,

d'une part, toujours sur le qui-vive pour prévenir ou amoindrir les effets de ces perturbations, et d'autre part, de capitonner en quelque sorte notre existence, de mettre une sourdine à tout objet, inerte ou vivant, susceptible de produire ces vibrations qui troublent notre organisme si délicat.

« Aussi, tout ce qui nous entoure est-il agencé de façon à éviter le moindre bruit insolite...

« Les Mao-tchin, nos esclaves, doivent nous parler à voix basse, ne jamais pousser de cris...

— Mais, quand l'orage gronde, par exemple.

— L'inconcevable sensibilité de nos nerfs nous avertit de son approche.

« Ausssitôt, et bien avant qu'il n'ait éclaté, nous nous enfuyons sur un point où le ciel est pur.

— Vous avez réponse à tout, Ta-Lao-Yé, et je vous admire sans réserves.

« Quant à cette force extraordinaire, stupéfiante, à laquelle je donnerai — non pas empyriquement — le nom de *force psychique*...

— Vous avez dit : Force psychique!

« Savez-vous bien que, vous aussi, Shien-Chung, vous êtes prodigieux.

— Comment cela, Grand-Vieux-Monsieur?

— C'est que nous n'avons pas d'autre appellation pour désigner cette force au secret de laquelle je vais tâcher de vous initier.

— A mon tour, laissez-moi vous dire que, de mon temps, il y eut certains adeptes, des êtres réellement favorisés, qui, par don de nature, possédaient cet admirable privilège de pouvoir s'élever ainsi spontanément au-dessus du sol.

— Que dites-vous là, Shien-Chung?

— L'exacte vérité, Ta-Lao-Yé.

« Il est vrai que cette propriété merveilleuse n'était leur précieux apanage que de temps en temps, et encore étaient-ils bien loin de l'avoir comme vous.

— Eh! pensez-vous que tous mes contemporains la possèdent au même degré?

« Détrompez-vous, Né-Avant.

« De même que tous les hommes n'ont pas la même taille, la même vigueur musculaire, la même intelligence, de même aussi la force psychique n'est pas également répartie parmi eux.

— Cela me paraît juste et conforme aux lois de la nature qui n'a jamais pu et ne pourra jamais produire l'équivalence des êtres, aussi bien dans l'ordre animal que dans l'ordre végétal.

— Vous me comprenez admirablement, Shien-Chung, et c'est un grand bonheur pour une vieillesse de trouver, parmi les débris des anciens mondes, un interlocuteur aussi intelligent que vous.

« Réellement vous avez devancé votre siècle...

— C'est, hélas! beaucoup de lui avoir survécu!

— Mais, vous venez de prononcer ce mot de : Force psychique.

« ... Mais vous m'avez dit qu'il y a dix mille ans, certains de vos contemporains — des Mao-tchin — possédaient ce privilège qui nous est exclusif, et qui a toujours été, même partiellement, refusé par la nature à nos Mao-tchin d'aujourd'hui.

— Je n'ai rien avancé qui ne fût réel, Ta-Lao-Yé, et je vais vous le prouver.

— Je n'ai jamais mis en doute votre véracité, Shien-Chung.

« Je vous demande seulement de me dire en quoi les cérébraux de votre temps étaient, de près ou de loin, semblables à nous.

— Bien peu et de très loin, Ta-Lao-Yé.

« Et d'abord, ils n'étaient pas plus cérébraux que les autres hommes et ne possédaient, je viens de vous le dire, qu'à un degré très faible, cette puissance que j'admire et que j'envie chez vous.

« Cependant le fait est indéniable.

« Il a existé, je le répète, non seulement au dix-neuvième siècle, mais encore antérieurement, des hommes doués de la propriété de s'élever, sans cause visible, au-dessus du sol, de s'y maintenir, et de flotter dans les airs, sans le moindre appui, et cela pendant un certain temps.

« Nous donnions à ce phénomène le nom de *lévitation* (1).

« J'ai vu, de mes propres yeux vu, dans l'Inde, des pundits, c'est-à-dire des illuminés, des adeptes, s'enlever doucement dans les airs, par la seule force de leur volonté, et y demeurer, comme je viens de vous le dire. Ces hommes vivaient d'une vie essentiellement contemplative, s'absorbaient en eux-mêmes, se détachaient autant que possible du monde extérieur, et s'efforçaient à tout moment d'exaspérer, par des moyens connus d'eux seuls, leur sensibilité nerveuse.

« Je pourrais vous citer des exemples très nombreux.

« Mais je préfère m'arrêter à ceux qui me paraissent le plus concluants, en ce qu'ils ont été soumis à un contrôle rigoureusement scientifique, permettant d'éloigner toute idée de supercherie de la part des témoins ou des acteurs.

« C'est ainsi qu'à maintes reprises, un Anglais, membre de la Société Royale de Londres, M. Crookes, bien connu d'autre part pour ses belles découvertes en chimie et ses mémorables expériences sur la matière radiante...

« Mais je vous parle de Londres, de Société Royale, et même d'Angleterre, comme si vous étiez un contemporain... tant mon esprit a de peine à concevoir la succession prodigieuse des siècles écoulés!

— Vous êtes très intéressant, Shien-Chung, et j'éprouve, à cette évocation du passé, autant de bonheur que vous en fera ressentir bientôt la connaissance du présent.

« Je suis heureux, en outre, d'apprendre que, parmi les hommes de votre temps, il s'est trouvé, en dépit de l'imperfection, ou plutôt de l'infériorité notoire de leur organisme, des êtres privilégiés partiellement et temporairement doués comme nous le sommes.

« Veuillez continuer, je vous prie.

(*à suivre.*) L. BOUSSENARD.

(1) Voir à ce sujet, le très remarquable article publié par M. le commandant de Rochas dans la *Revue scientifique* du 12 septembre 1885.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

LA PHOTOGRAPHIE AU MAGNÉSIUM. — On se préoccupe depuis quelque temps de trouver un moyen de faire des photographies dans un local obscur. On a pensé au magnésium qui, en brûlant, donne une lumière très vive et capable de donner de bonnes épreuves photographiques. Malheureusement la combustion du magnésium donne une fumée gênante. On a imaginé alors des poudres photo-éclairs, mélange de magnésium et de substances oxydantes, et voici l'appareil inventé pour produire l'éclair photographique.



Un petit tube long de $0^m,10$ et de $0^m,004$ de diamètre est recourbé en boucle comme le montre notre figure. A l'une de ses extrémités on introduit une petite quantité de la poudre photo-éclair (0 gr. 2 pour un objectif de $0^m,02$ d'ouverture et de $0^m,10$ de distance focale, la lumière étant placée à 3 mètres). A l'autre extrémité du tube est adaptée une petite poire de caoutchoux. La boucle formée par le tube est passée au doigt indicateur ou au pouce de la main qui tient la bougie comme le montre notre figure. Le pavillon du tube est alors présenté obliquement à la partie la plus large de la flamme.

La poire est pressée, un éclair se produit, riche en rayons actiniques et de durée assez longue pour impressionner la plaque sensible. Comme on le voit, cet appareil est bien simple et chacun peut le construire à son gré.

LA PHTISIE PULMONAIRE. — On sait que la phtisie pulmonaire est une des maladies qui font le plus de victimes à New-York. Or, une augmentation sensible s'étant produite depuis quelque temps dans le nombre des cas de cette maladie, qui est contagieuse, le conseil d'hygiène de la ville vient de publier une circulaire indiquant les précautions à prendre pour prévenir cette propagation. Nous extrayons de cette circulaire les passages suivants :

« La phtisie pulmonaire se contracte par l'absorption, en respirant, de germes qui se trouvent dans l'air. Ces germes se dégagent le plus souvent des expectorations et même de l'haleine des personnes qui sont déjà atteintes de la maladie. De là la nécessité, pour éviter la contagion, d'observer les règles suivantes :

« Ne pas permettre aux personnes soupçonnées d'être atteintes de phtisie de cracher sur les parquets, les tapis, etc., ni même dans des mouchoirs, à moins qu'on ne doive les brûler immédiatement. Les malades ne devraient cracher que dans des vases en terre renfermant une solution de sublimé corrosif. Ne jamais coucher dans la même chambre que le malade; ces chambres devraient être aussi peu meublées que possible et n'être garnies ni de tentures, ni de rideaux, ni de tapis auxquels s'attachent de préférence les germes de la maladie. Ne pas manger dans les mêmes ustensiles que le malade, à moins que ces ustensiles n'aient été soigneusement lavés à l'eau bouillante. Le linge du malade ne doit jamais être lavé avec celui des autres personnes de la famille. La chambre du malade doit être fréquemment lavée et désinfectée. Les animaux domestiques eux-mêmes, chiens oiseaux, etc., sont susceptibles de contracter la phtisie. et il faut les tenir éloignés du malade; si, malgré cela, ils contractent la maladie, il n'y a pas à hésiter à les tuer .»

Ces quelques citations suffisent à faire comprendre quelles sont les mesures à adopter lorsque l'on habite dans la même maison qu'une personne atteinte de la phtisie.

LA VACCINATION ANIMALE. — M. Layet, professeur d'hygiène à la Faculté de Bordeaux, vient de publier à la librairie Félix Alcan un *Traité pratique de la Vaccination animale* (1 vol. grand in-8° avec figures dans le texte et 22 planches en chromolithographie, précédé d'une lettre-préface de M. le professeur BROUARDEL).

M. Layet est partisan de la vaccination animale, et il présente d'une façon claire et méthodique les raisons qui justifient le retour aux sources premières du vaccin. Les questions historique, technique, hygiénique et administrative sont traitées complètement. L'auteur pense que la vaccination et la revaccination doivent être rendues obligatoires, et il fixe les préceptes d'application pratique qui doivent servir de base à ce principe.

Les planches en chromolithographie représentent avec la plus scrupuleuse exactitude tout ce qui se rapporte à la description du vaccin animal naturel ou de culture, primitif ou transmis, à son évolution sur la génisse, l'enfant et l'adulte.

Ce livre répond donc à un besoin d'actualité qui le rendra précieux à toux ceux qu'intéressent les questions de la préservation de la santé publique et l'organisation de l'hygiène administrative.

LES DRAMES DE LA GÉOGRAPHIE. — La Société de géographie adresse la note suivante :

Les explorations en Afrique viennent de faire une nouvelle victime. En effet, d'après des nouvelles reçues par la Société de géographie, un explorateur européen, qui voyageait déguisé en musulman, sous le nom de El Hadj-Abd-el-Malek, a été assassiné dans le Sahara, entre les oasis d'Aoulef et d'Akabli, à 900 kilomètres au sud d'Oran. Il venait de Tanger par le Tafilet et se dirigeait vraisemblablement sur Tombouctou. Les deux guides qui l'accompagnaient l'ont assassiné, soit par fanatisme, soit par cupidité. On a malheureusement des raisons de craindre que cet explorateur ne soit M. Camille Douls, qui s'était déjà fait connaître par un voyage audacieux dans le Sahara occidental, où il avait failli être massacré.

Correspondance.

M. G. MOITET. — Nous ne pouvons insérer; regrets.

P. C., 127. — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

Un lecteur. — Écrivez à l'école Lamartinière, à Lyon.

M. C. DURAND. — 1°, 2° et 3° Écrivez à Baudry, 15, rue des Saints-Pères.

Un enfant n° 32527. — 1° Écrivez à la librairie Baudoin, passage Dauphine, à Paris; 2° Pour naviguer au long cours ou au cabotage, un brevet est absolument indispensable.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

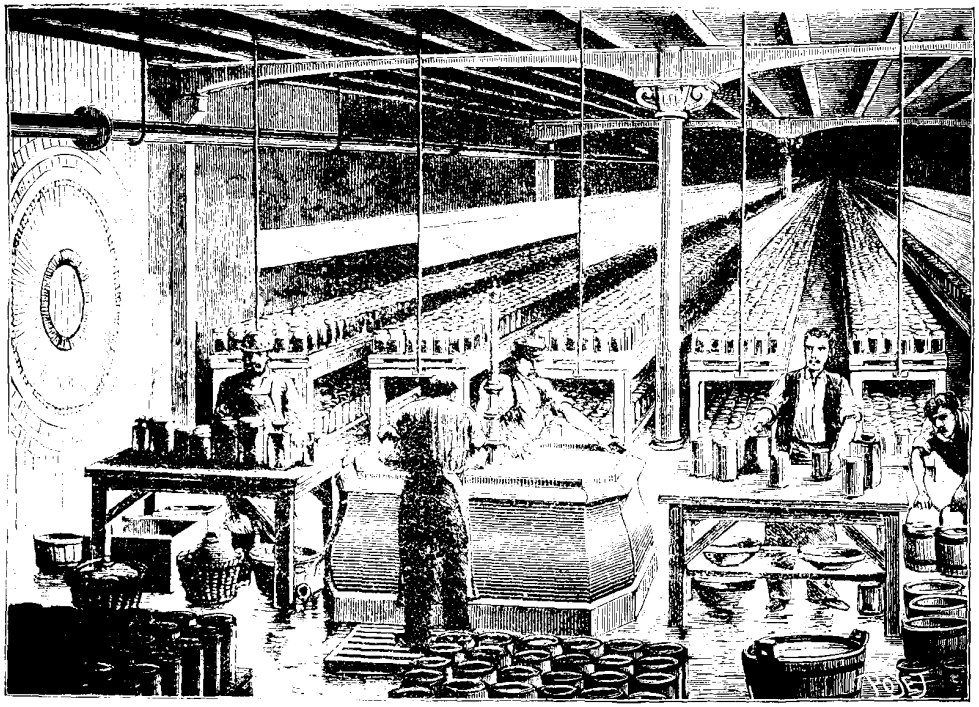
Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.

PHYSIQUE

LA TÉLÉGRAPHIE HISTORIQUE[1]

L'ouvrage que publie sous ce titre M. Alexis Belloc, inspecteur du contrôle à la direction générale des télégraphes, mérite d'être signalé aux lecteurs de la *Science illustrée*. Il est clairement écrit, complet, bien proportionné dans ses diverses parties : nous ne pouvons que gagner à le parcourir.

M. Belloc expose tout d'abord comment les nécessités de la guerre et le besoin de transmettre promptement au loin les ordres du commandement donnèrent naissance à la télégraphie primitive, c'est-à-dire à l'art des signaux. Les étendards, les feux allumés sur les montagnes, tels furent les procédés rudimentaires mis en usage par les peuples de l'antiquité et que perfectionnèrent ensuite les Grecs, les Carthaginois et les Romains. Nos ancêtres, les Gaulois et les Francs, usèrent de ces mêmes procédés, qui ne disparurent pas complètement pendant la période féodale. « On apercevait encore, au milieu des ténèbres, des



Le poste central télégraphique de Paris. — Salle du sous-sol, affectée aux 9,000 éléments de piles en service.

feux allumés au sommet des forteresses qui s'étaient élevées sur tous les points de la patrie française menacés par les invasions des Normands et des Sarrasins. » Les savants du moyen âge cherchaient, sans la trouver, la solution du problème si complexe de la transmission rapide de la pensée, et c'est seulement à l'époque révolutionnaire que la télégraphie prit naissance. Au plus fort de l'invasion, alors que nos places du Nord étaient au pouvoir de l'ennemi, la Convention adopta en effet la proposition de Claude Chappe qui, au moyen du télégraphe aérien, lui offrait la possibilité d'avoir en quelques instants des nouvelles de nos armées. Militaire dans son principe, ou plutôt dans ses premières applications, la télégraphie conserva ce même caractère jusqu'à la chute du premier Empire, pour devenir ensuite, sous les deux Restaurations et pendant tout le règne de Louis-Philippe, un instrument politique à l'usage exclusif de l'État. Mais après un demi-siècle d'existence, l'invention de Chappe disparut devant un agent nouveau, incomparablement supérieur.

L'application de l'électricité à la télégraphie constitue l'une des plus surprenantes découvertes du XIX^e^ siècle. Nous n'avons pas à exposer ici le principe bien connu de cette découverte, pas plus qu'à faire ressortir les avantages considérables qu'elle met à la disposition de tous, mais nous emprunterons au livre de M. Belloc les pages fort intéressantes qu'il consacre au poste central télégraphique de Paris.

1. Alexis Belloc, *la Télégraphie historique depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours*. Paris, 1889, in-8°. Librairie Firmin-Didot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

La photographie au magnésium. — On se préoccupe depuis quelque temps de trouver un moyen de faire des photographies dans un local obscur. On a pensé au magnésium qui, en brûlant, donne une lumière très vive et capable de donner de bonnes épreuves photographiques. Malheureusement la combustion du magnésium donne une fumée gênante. On a imaginé alors des poudres photo-éclairs, mélange de magnésium et de substances oxydantes, et voici l'appareil inventé pour produire l'éclair photographique.



Un petit tube long de 0m,10 et de 0m,004 de diamètre est recourbé en boucle comme le montre notre figure. A l'une de ses extrémités on introduit une petite quantité de la poudre photo-éclair (0 gr. 2 pour un objectif de 0m,02 d'ouverture et de 0m,10 de distance focale, la lumière étant placée à 3 mètres). A l'autre extrémité du tube est adaptée une petite poire de caoutchoux. La boucle formée par le tube est passée au doigt indicateur ou au pouce de la main qui tient la bougie comme le montre notre figure. Le pavillon du tube est alors présenté obliquement à la partie la plus large de la flamme.

La poire est pressée, un éclair se produit, riche en rayons actiniques et de durée assez longue pour impressionner la plaque sensible. Comme on le voit, cet appareil est bien simple et chacun peut le construire à son gré.

La phtisie pulmonaire. — On sait que la phtisie pulmonaire est une des maladies qui font le plus de victimes à New-York. Or, une augmentation sensible s'étant produite depuis quelque temps dans le nombre des cas de cette maladie, qui est contagieuse, le conseil d'hygiène de la ville vient de publier une circulaire indiquant les précautions à prendre pour prévenir cette propagation. Nous extrayons de cette circulaire les passages suivants :

« La phtisie pulmonaire se contracte par l'absorption, en respirant, de germes qui se trouvent dans l'air. Ces germes se dégagent le plus souvent des expectorations et même de l'haleine des personnes qui sont déjà atteintes de la maladie. De là la nécessité, pour éviter la contagion, d'observer les règles suivantes :

« Ne pas permettre aux personnes soupçonnées d'être atteintes de phtisie de cracher sur les parquets, les tapis, etc., ni même dans des mouchoirs, à moins qu'on ne doive les brûler immédiatement. Les malades ne devraient cracher que dans des vases en terre renfermant une solution de sublimé corrosif. Ne jamais coucher dans la même chambre que le malade; ces chambres devraient être aussi peu meublées que possible et n'être garnies ni de tentures, ni de rideaux, ni de tapis auxquels s'attachent de préférence les germes de la maladie. Ne pas manger dans les mêmes ustensiles que le malade, à moins que ces ustensiles n'aient été soigneusement lavés à l'eau bouillante. Le linge du malade ne doit jamais être lavé avec celui des autres personnes de la famille. La chambre du malade doit être fréquemment lavée et désinfectée. Les animaux domestiques eux-mêmes, chiens oiseaux, etc., sont susceptibles de contracter la phtisie. et il faut les tenir éloignés du malade; si, malgré cela, ils contractent la maladie, il n'y a pas à hésiter à les tuer .»

Ces quelques citations suffisent à faire comprendre quelles sont les mesures à adopter lorsque l'on habite dans la même maison qu'une personne atteinte de la phtisie.

La vaccination animale. — M. Layet, professeur d'hygiène à la Faculté de Bordeaux, vient de publier à la librairie Félix Alcan un *Traité pratique de la Vaccination animale* (1 vol. grand in-8° avec figures dans le texte et 22 planches en chromolithographie, précédé d'une lettre-préface de M. le professeur Brouardel).

M. Layet est partisan de la vaccination animale, et il présente d'une façon claire et méthodique les raisons qui justifient le retour aux sources premières du vaccin. Les questions historique, technique, hygiénique et administrative sont traitées complètement. L'auteur pense que la vaccination et la revaccination doivent être rendues obligatoires, et il fixe les préceptes d'application pratique qui doivent servir de base à ce principe.

Les planches en chromolithographie représentent avec la plus scrupuleuse exactitude tout ce qui se rapporte à la description du vaccin animal naturel ou de culture, primitif ou transmis, à son évolution sur la génisse, l'enfant et l'adulte.

Ce livre répond donc à un besoin d'actualité qui le rendra précieux à toux ceux qu'intéressent les questions de la préservation de la santé publique et l'organisation de l'hygiène administrative.

Les drames de la géographie. — La Société de géographie adresse la note suivante :

Les explorations en Afrique viennent de faire une nouvelle victime. En effet, d'après des nouvelles reçues par la Société de géographie, un explorateur européen, qui voyageait déguisé en musulman, sous le nom de El Hadj-Abd-el-Malek, a été assassiné dans le Sahara, entre les oasis d'Aoulef et d'Akabli, à 900 kilomètres au sud d'Oran. Il venait de Tanger par le Tafilet et se dirigeait vraisemblablement sur Tombouctou. Les deux guides qui l'accompagnaient l'ont assassiné, soit par fanatisme, soit par cupidité. On a malheureusement des raisons de craindre que cet explorateur ne soit M. Camille Douls, qui s'était déjà fait connaître par un voyage audacieux dans le Sahara occidental, où il avait failli être massacré.

Correspondance.

M. G. Moitet. — Nous ne pouvons insérer; regrets.

P. C., 127. — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

Un lecteur. — Écrivez à l'école Lamartinière, à Lyon.

M. C. Durand. — 1°, 2° et 3° Écrivez à Baudry, 15, rue des Saints-Pères.

Un enfant n° 32527. — 1° Écrivez à la librairie Baudoin, passage Dauphine, à Paris; 2° Pour naviguer au long cours ou au cabotage, un brevet est absolument indispensable.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

THÉRAPEUTIQUE

LE DIABÈTE

DEVANT L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Au cours d'une discussion sur le diabète, MM. Germain Sée et Albert Robin ont communiqué à l'Académie les recherches que, depuis plusieurs années, ils poursuivent sur le diabète.

Cette intéressante discussion vient de remettre en présence les diverses opinions sur la pathogénie du diabète, car les différentes conclusions auxquelles arrive M. Robin sont en complet désaccord avec la théorie qui, depuis une dizaine d'années, semblait être acceptée, sinon par tous, du moins par le plus grand nombre.

Bien que plus de cinquante théories aient été émises sur le diabète, deux surtout sont admises aujourd'hui pour expliquer ce défaut d'équilibre entre la fabrication et la consommation du sucre dans l'organisme.

Pour Cl. Bernard, il y a dans cette affection une production exagérée de la substance glycogène. C'est l'*hyperglycémie*, et il n'existe qu'une question de degré entre les glycosuries passagères et le diabète.

Suivant l'autre théorie, représentée par le professeur Bouchard, le diabète serait, au contraire, constitué « par un défaut de la consommation du sucre dans les éléments anatomiques et l'hyperglycémie causée par *ralentissement de la nutrition* serait constituée par le sucre non utilisé ».

Il s'ensuit, que selon la théorie admise, on emploie un traitement différent : diminuer la fabrication dans un cas ; augmenter les dépenses dans l'autre.

MM. G. Sée et Robin se rallient complètement à la première théorie.

Les expériences de M. G. Sée ont été basées sur une analyse très précise de l'urine normale. L'emploi des analyseurs ordinaires tels que le polarimètre, la fermentation, la liqueur de Fechling ne lui a donné aucun résultat positif. Mais, grâce à un réactif nouveau, la *phenylhydrazine*, il a pu constater les les faits suivants :

1° Le sucre existe dans l'urine normale.

En effet, quatorze fois sur 42 cas, il a trouvé 16 à 17 pour 100 de sucre dans les urines d'individus réputés sains et sans que l'absorption avant l'examen de 160 grammes de substance amylacée ait augmenté la quantité de sucre éliminée.

2° A l'état normal, après l'ingestion de 250 grammes de sucre de canne et 200 grammes de sucre de lait, le sucre s'est retrouvé dans l'urine.

3° Chez les diabétiques, la plus petite quantité de sucre absorbé augmente aussitôt la glycosurie.

4° Outre le sucre, on constate par l'emploi de divers réactifs, qu'il existe dans l'urine normale des quantités constantes de substances ternaires semblables aux dextrines, voisines du glycose dans lequel leur transformation ne paraît pas impossible.

Enfin la formation du glycose est un phénomène normal résultant de la transformation de la matière glycogène du foie en sucre de raisin. Cette matière glycogène se développe non seulement aux dépens des matières amylacées, mais aussi aux dépens des albuminates.

De ces expériences, M. G. Sée conclut que, l'urine normale contenant du sucre, et la présence de la matière glycogène dans le foie et les muscles étant un phénomène tout physiologique, la glycosurie n'est en somme que l'exagération d'une genèse normale. De cette glycosurie à cause permanente au diabète, il n'y a qu'un pas. — « Ces deux états s'enchaînent, dit-il, c'est pourquoi le diabète n'a pas d'espèces distinctes; il est un, toujours le même, et ne varie que par les conditions de son développement chez les riches et chez les pauvres ; les pauvres et les enfants ont un diabète de misère, les autres de luxe. »

Quant à l'origine du diabète, on doit la chercher dans une circulation plus active du foie sous l'influence réflexe d'une irritation de presque tous les centres nerveux.

Pour M. Robin aussi, le diabète n'est qu'une exagération d'un état physiologique, mais il arrive à cette conclusion par une autre méthode que le professeur G. Sée; ses expériences ont pour but de mesurer la quantité des oxydations accomplies dans l'organisme.

Si en effet le diabète est un défaut de consommation, tout diabétique aura des oxydations ralenties; si, au contraire, c'est une maladie par accélération de nutrition, tous les actes chimiques de celle-ci seront augmentés. Il ne s'agit plus alors que de déterminer le mode suivant lequel s'accomplissent les oxydations des diabétiques.

Une première série d'analyses a été faite sur la combustion chez les diabétiques :

1° *Des matières organiques azotées;*

2° *Des matériaux organiques non azotés;*

3° *Des minéraux.*

Pour les deux premières catégories, M. Robin arrive à des résultats très nets; le diabétique combure davantage que l'homme sain les matières azotées et non azotées.

Les expériences sur les minéraux ont démontré que le soufre s'oxyde beaucoup plus. Pour le phosphore, les résultats sont moins précis. M. Robin divise alors ses diabétiques en trois classes, au point de vue des oxydations phosphorées qui peuvent être, suivant la gravité de la maladie, supérieures, inférieures ou égales aux oxydations produites chez les individus sains. Néanmoins, d'une façon générale, là encore le diabétique oxyde plus de phosphore que l'homme sain (97,84 contre 97,60).

Pour les autres actes chimiques de la nutrition, les diverses expériences qui ont été faites permettent de constater leur exagération.

Un premier point, établi par M. Robin, c'est donc que, chez les diabétiques, les oxydations, les désassimilations, tous les actes chimiques de la nutrition, en un mot, sont exagérés.

Mais cette suractivité chimique étant commune à divers états morbides, où et comment se produit-elle chez les diabétiques ?

M. Robin prouve qu'elle se produit dans la nutrition du foie et du système nerveux. Pour le foie, la glycosurie serait une preuve suffisante; mais une seconde preuve est fournie par ce fait que l'urine des diabétiques contient une quantité anormale d'urée et d'acide hippurique; et c'est le foie qui joue le plus grand rôle dans cette production.

La suractivité du système nerveux est prouvée par l'exagération des oxydations phosphorées. M. Robin a, en effet, déjà démontré que ces oxydations sont augmentées dans les maladies qui surexcitent le système nerveux.

En résumé, il existe chez le diabétique non seulement une exagération de tous les actes de la nutrition générale, mais une suractivité spéciale de certains organes, au premier rang desquels figurent le foie et le système nerveux.

De ces nouvelles données scientifiques, il résulte une règle absolue au point de vue du traitement, c'est que tout médicament qui augmentera l'activité des échanges organiques (l'oxygène, l'essence de térébenthine ozonizée, les préparations ferrugineuses), doit être rigoureusement banni de la thérapeutique du diabète. Indépendamment du régime qui doit priver la cellule hépatique de la matière première destinée à la fabrication du sucre, on devra choisir un médicament qui ralentisse la nutrition en général. Mais cette condition ne suffit pas, puisqu'il est prouvé qu'il existe dans le diabète une suractivité nerveuse. C'est donc par son influence sur le système nerveux lui-même que le médicament doit restreindre l'activité des échanges organiques. C'est ainsi qu'agissent les alcalins, le sulfate de quinine, l'arsenic et surtout l'antipyrine, sous l'influence de laquelle on voit immédiatement diminuer la glycosurie et s'abaisser jusqu'à un point fixe les matériaux solides de l'urine.

Telles sont les conclusions que M. Albert Robin tire de sa théorie. Les méthodes qu'il a employées sont évidemment séduisantes.

Mais les phénomènes intimes qui se passent dans l'organisme sont-ils encore suffisamment connus pour permettre d'établir des règles absolues? Les faits fournis aujourd'hui par la chimie biologique seront peut-être détruits demain par de nouvelles recherches.

La théorie de M. Bouchardat est peut-être établie sur des données plus philosophiques qu'expérimentales, mais elle a bien, elle aussi, ses partisans. Ils traitent leurs diabétiques d'après les idées du maître, et sans être ni plus ni moins heureux que les partisans de l'autre méthode; car, pour les uns comme pour les autres, le régime alimentaire, si bien tracé par Bouchardat, est et restera la base du traitement.

Les recherches de M. Robin offrent néanmoins un très grand intérêt en ce qu'elles sont basées sur une méthode qui, si elle est poursuivie, modifiera très probablement la thérapeutique, et cette science, entrée dans une voie nouvelle, pourra alors, comme le dit Albert Robin, « revendiquer le titre de rationnelle et répudier définitivement les tâtonnements du passé ».

Dr J. Homme.

PHYSIQUE

LA SENSIBILITÉ

DES PLAQUES PHOTOGRAPHIQUES

Parmi les questions proposées par le comité d'organisation du Congrès international de photographie, se trouve la suivante : *Unité dans le mode de détermination de la sensibilité des préparations photographiques.* Nous sommes heureux de donner ici le rapport fait sur cette question par M. le colonel Sebert.

La mesure de la sensibilité des plaques photographiques ne paraît pas susceptible d'être obtenue avec précision, à cause des différences d'effets que peut produire le mode de développement sur des plaques semblables, impressionnées de la même façon.

Mais en opérant au même moment, dans des conditions identiques, on peut comparer entre elles la sensibilité de plaques différentes, en prenant pour mesure de cette sensibilité la durée d'exposition nécessaire à une lumière type, agissant dans des conditions bien définies, pour produire après développement une teinte grise d'un ton déterminé.

On propose de prendre pour ton normal à obtenir le ton gris formé d'un mélange, par parties égales, de blanc et de noir, que l'on peut obtenir simplement par l'apposition sur un papier de hachures noires équidistantes, de largeur égale à l'intervalle blanc qui les sépare.

Pour faciliter les recherches et les comparaisons on conseille d'employer un diapason de teintes établi sur papier et composé de dix cases recouvertes de teintes graduées par cinquième, au-dessus et au-dessous du ton normal.

Ces cases seraient percées de fenêtres centrales pour faciliter le rapprochement des teintes à comparer et en cas de besoin, on placerait sur l'appareil une pellicule teintée en jaune pour faire disparaître les différences de coloration.

La plaque photographique ayant été exposée à la lumière type, par bandes successives, pendant des temps graduellement croissants et exactement mesurés, on emploierait le diapason pour chercher, parmi les teintes graduées ainsi obtenues après développement sur cette plaque, celle qui se trouve équivalente au ton normal. On tiendrait compte, au moyen de la graduation du diapason, de la correction à apporter pour la teinte propre du fond, due à la coloration du verre ou de la gélatine.

Pour régler le mode de pose et obtenir des durées facilement mesurables, même avec les plaques sensibles au gélatino-bromure d'argent, on propose d'employer une source lumineuse faible, formée par une portion seulement de la surface de la flamme d'une lampe à l'acétate d'amyle brûlant sans mèche apparente. Cette portion serait délimitée par une ouverture ménagée dans un écran placé à $0^m,01$ de distance de la flamme, à hauteur de sa partie la plus lumineuse. Cette ouverture aurait la forme d'une fente laissant voir toute la largeur de la flamme.

La hauteur de cette fente serait réglée de façon à

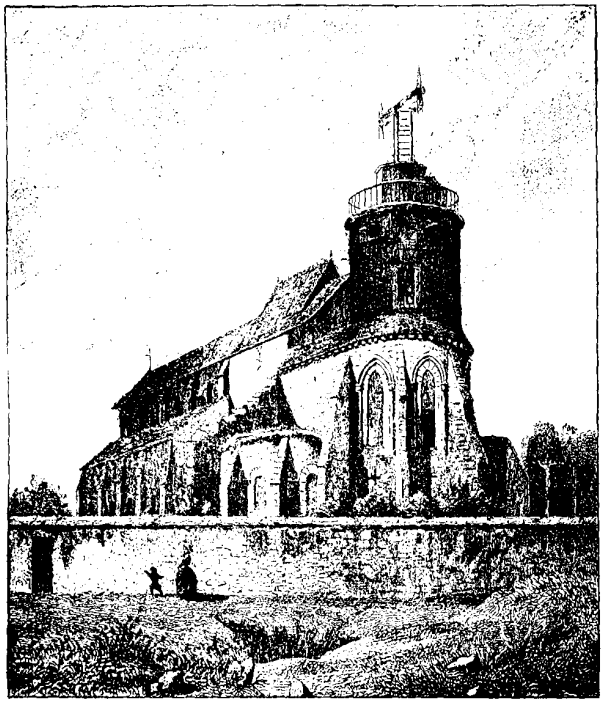
donner, comme surface éclairante, 1/5 de centimètre carré (soit une hauteur de $0^m,004$ pour une lampe dont le bec aurait $0^m,005$ de diamètre).

A défaut de lampe à l'acétate d'amyle, on pourrait employer une bougie munie d'un écran dont l'ouverture serait réglée de façon à obtenir des effets équivalents.

La lampe serait placée en face de la plaque à éprouver, à 1 mètre de distance, de façon à éclairer directement la plaque à essayer. Elle serait enfermée dans une lanterne sourde pour éviter l'action de la lumière réfléchie sur les parois. La plaque tenue verticalement serait démasquée par bandes successives, au bout d'intervalles réguliers de cinq secondes.

On pourra faire avantageusement usage, à cet effet, d'un châssis spécial dont le rideau puisse être tiré brusquement par portions égales.

Pour faciliter les comparaisons et les mesures, un écran en forme de grille sera placé entre le rideau et la plaque pour délimiter les bandes successivement exposées à la lumière, et cet écran sera muni de numéros découpés à jour pour conserver trace de l'ordre



LA TÉLÉGRAPHIE HISTORIQUE.
Télégraphe aérien établi sur l'église Saint-Pierre de Montmartre (1).

des opérations. Chaque opérateur pourra adopter le développement qu'il voudra pour comparer entre elles les plaques dont il fait usage; mais si l'on veut comparer des plaques sensibles avec d'autres essayées par des opérateurs différents, il conviendra, pour les plaques de gélatino-bromure d'argent, d'adopter un mode de développement uniforme.

On propose, comme plus facile à régler, d'adopter le développement à l'oxalate de fer, défini par la formule ordinairement employée, en limitant à cinq minutes la durée de l'opération, supposée effectuée à une température voisine de 15°.

Colonel SEBERT.

(1) Cette gravure et la précédente sont extraites de *la Télégraphie historique*, par A. Belloc (Librairie Firmin-Didot).

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

LA CONSERVATION DES VIANDES

PAR LE FROID

Depuis quelques années, nous entendons souvent parler des viandes congelées qui, venant de pays lointains, nous arrivent en Europe dans un état de fraîcheur suffisant pour servir à la consommation. Jusqu'à présent, la vente de ces viandes n'a pas fait d'énormes progrès en France. Une compagnie d'exportation, établie dans la République Argentine, a pourtant réussi a établir d'assez importantes maisons de vente au Havre, à Dunkerque et à Paris

même. Elle a installé une exposition intéressante dans le pavillon argentin du Champ-de-Mars.

C'est en Angleterre que ce genre de commerce a pris le plus grand développement. Les viandes sont exportées de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande, de la République Argentine, et d'année en année le nombre des carcasses de moutons ainsi importées augmente considérablement. A son arrivée, la viande est dégelée graduellement, dans des caves spéciales, avant d'être livrée à la consommation, et il serait bien difficile de la distinguer de la viande fraîche vendue tout à côté. Voici comment opèrent les maisons australiennes.

Les bœufs abattus sont découpés en quartiers, tandis qu'on se contente d'enlever la tête et les pieds des carcasses de mouton. La viande est ainsi enfermée dans des sacs en toile qu'on porte dans les chambres réfrigérantes, immenses salles aux murs revêtus de substances isolantes, et dans lesquelles un courant d'air sec maintient la température à — 10° environ. Dans ces conditions, les sucs et les humeurs de la viande ne tardent pas à se congeler, et au bout de peu de temps, chaque morceau de viande est dur comme du bois. Il devient même impossible de débiter les grosses pièces autrement qu'à la scie. Sur les navires chargés du transport, les viandes sont rapidement embarquées et arrimées dans la cale. Là encore, grâce à une disposition particulière, la température est maintenue à —10° environ jusqu'à l'arrivée en Angleterre.

La compagnie dont nous parlions plus haut a fondé un établissement à Saint-Nicolas, près Buenos-Ayres. Les moutons, écorchés et vidés, sont dépecés en plusieurs morceaux. Ces morceaux, une fois pesés, sèchent pendant quelque temps au grand air, puis ils sont enfermés dans une chambre dont la température est maintenue à —2°; au bout de vingt-quatre heures, la viande est elle-même à cette température. On la transporte alors dans une chambre, où elle est soumise à un froid de —17°. La viande ne tarde pas à acquérir l'état de dureté et de congélation nécessaire pour affronter le voyage. Elle est alors enfermée dans des sacs, comme précédemment, et rangée dans des salles à la température de —17°. Au moment de l'embarquement, les sacs sont rapidement transportés dans la cale des navires où la température est maintenue à —15°.

Comme on peut le voir, la conservation des viandes par le froid est complètement entrée dans la pratique, et, d'ici à quelque temps, il est certain que nous verrons ces viandes vendues en France dans d'aussi grandes proportions qu'en Angleterre. Pour les classes pauvres, l'achat de ces conserves réalise en effet une très grande économie. On compte qu'en Angleterre, la livre de mouton de la République Argentine est vendue 2 pence 1/2 ou 3 pence, c'est-à-dire 25 ou 30 centimes. Nos ménagères peuvent facilement se rendre compte de l'économie qui en résulte.

Maintenant, une autre question se pose. Il est très beau sans doute d'arriver à vendre cinq ou six sous la livre une viande qui, jusqu'à présent, coûtait jusqu'à vingt-quatre sous la livre pour les bons morceaux; mais la viande n'est-elle pas détériorée? Possède-t-elle les mêmes qualités que la viande fraîche? Le succès que les exportateurs ont obtenu en Angleterre dispenserait presque de répondre à cette question; mais en France, nous tenons à être rassurés, pour ainsi dire officiellement. Nous n'acceptons une chose comme bonne que si les savants, à la suite d'expériences exactes, l'ont déclaré telle. Par ce temps de microbes, est-on jamais sûr de ne pas se communiquer les plus terribles maladies? Heureusement des expériences très sérieuses sont là pour démontrer que l'absorption des viandes congelées est absolument inoffensive.

Ces expériences ont été exécutées par M. G. Pouchet, dans les chambres à froid de la Compagnie parisienne de l'air comprimé. Au commencement d'avril, des quartiers de viande y furent enfermés, et la température maintenue aux environs de — 15°. L'air de ces chambres ne fut pas renouvelé, et quand, au bout de soixante jours, on y entra pour la dernière fois, aucune odeur ne s'y était répandue.

Les morceaux de viande s'étaient congelés et durcis; on les dégela dans une cave froide, et on les fit cuire. La viande, pendant son dégel, laissa couler un liquide aqueux et rosé absolument inodore aussi bien que la viande. Les morceaux accommodés de différentes manières furent servis dans des repas de huit ou dix personnes qu'on avait eu soin de ne pas prévenir. La viande fut trouvée absolument bonne et tout aussi succulente que les viandes fraîches, servies en même temps.

Ainsi donc nous pouvons manger en toute sécurité les viandes congelées qui nous viennent d'Amérique; elles possèdent les mêmes qualités que les viandes fraîches et n'ont aucune tendance à la putréfaction rapide après leur dégel, comme on l'avait dit tout d'abord. En effet, le jus qui s'était écoulé de la viande, conservé jusqu'au surlendemain, ne possédait encore aucune odeur.

Ce procédé de conservation de la viande constitue un grand progrès sur les procédés employés jusqu'à présent, car les conserves de viande salée ou de viande cuite avaient l'immense désavantage de ne pas avoir le goût de la viande fraîche. De plus, il ouvre un débouché aux Argentins, qui ne savaient comment écouler les immenses quantités de viande fournies par leurs troupeaux.

L. Beauval.

Utilisation du vieux fer-blanc. — On peut bien dire que rien n'est perdu maintenant, on utilise tous les déchets et on fait resservir à peu près tout.

Une nouvelle industrie vient de se créer qui recueille tous les vieux ustensiles en fer-blanc; après les avoir fait chauffer dans un four, où l'étain qui recouvrait la surface fond et est recueilli à part, on fait passer tous ces débris entre des cylindres de fer qui les aplatissent et les transforment en feuilles de tôle. On les recuit alors dans un four *ad hoc* et on les emploie à la fabrication des boutons, des crochets et d'autres petits objets semblables. Ce fer est, paraît-il pour cela, d'une qualité particulièrement bonne.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Pieds de cages et de jardinières. — Les pieds en fer, dont on fait fréquemment usage pour supporter les jardinières ou les cages, s'écaillent et se salissent à la longue. On les remet à neuf en combinant, pour les peindre, le vernis japonais et la dorure.

Pieds de lampes. — On fait un pied de lampe avec une petite boîte grossière de bois blanc sans couvercle, avant environ $0^m,15$ carrés et placée sens dessus dessous. On le recouvre en étoffe assortie à l'ameublement, avec passementerie et clous dorés (fig. 122) par le procédé indiqué pour le revêtement des planches de cheminée.

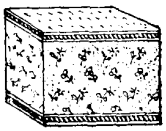


Fig. 122.

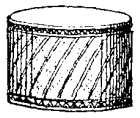


Fig. 123.

Pieds de lampes.

Si l'on veut donner au pied la forme ronde (fig. 123), on découpe un billot dans une grosse bûche et on le décore comme le pied carré.

Pierres. — Les pierres employées à la construction des habitations sont quelquefois poreuses et subissent avec le temps des altérations plus ou moins rapides.

Le moyen d'entraver le mal et d'y remédier est connu. Il consiste à imprégner la pierre d'une solution de silicate de potasse.

Ce produit se trouve dans le commerce, à un prix fort modique, sous forme de gelée consistante. On l'additionne de six fois son poids d'eau, et, avec une brosse à badigeon, on donne trois couches successives sur la pierre détériorée.

Sous l'action de l'air, au bout de quelques jours, la pierre ainsi imprégnée acquiert une dureté considérable. Il est bon, pendant les premiers jours, de la préserver de la pluie.

Au cas où l'on voudrait réparer des marches usées ou des statues éclatées par place, on gâcherait ensemble une partie de sable fin et une partie de ciment de Portland, avec du silicate de potasse étendu de deux fois son volume d'eau. Cette pâte ne serait appliquée que sur de la pierre préalablement durcie par la silicatisation.

Placage. — L'opération du placage consiste à appliquer sur des ouvrages de menuiserie un revêtement d'un ou de plusieurs bois précieux. On se procure, chez les marchands de bois des îles, les feuilles de buis, d'ébène, d'érable, de bois de rose, de thuya, de palissandre, d'acajou, d'olivier, etc., qui servent à plaquer. A Paris, c'est principalement dans le quartier du Temple que se centralise cette sorte de commerce.

Le travail du placage semble, de prime abord, extrêmement compliqué ; il est pourtant sans difficulté si l'on y apporte du soin et surtout de la patience. Mon but n'est nullement d'enseigner tous les détails du métier d'ébéniste, mais seulement d'indiquer aux amateurs les petits artifices qui leur faciliteront la besogne. C'est par un exemple que je montrerai le tour de main.

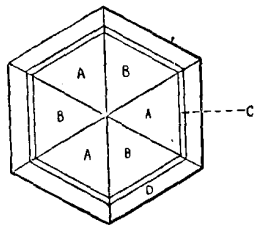


Fig. 124. — Placage.

Nous voulons, je suppose, placer une tablette (fig. 124) destinée à faire un dessous de plat.

Cette planchette, en chêne, en sapin ou en acajou massif, est coupée à sa grandeur définitive et convenablement unie au rabot. On commence par dessiner très soigneusement avec un poinçon sur sa surface les figures que devra affecter le revêtement, et l'on choisit les feuilles de placage. Ce sera, par exemple, de l'olivier en A et du thuya en B ; le filet d'encadrement C sera en ébène et le tour extérieur D en bois de rose.

Découpez grossièrement un fragment d'olivier E (fig. 125) un peu plus grand que la surface à recouvrir et collez-le à sa place, après avoir étalé la colle forte sur son envers et sur la planche. Puis, tout en le maintenant avec la main gauche pour qu'il ne glisse pas, frottez-le en tous sens à l'aide d'un lourd marteau, de façon à rendre son adhérence aussi complète que possible.

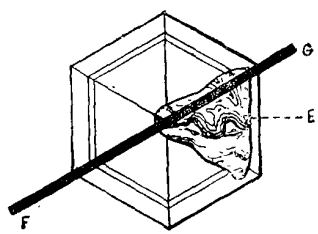


Fig. 125.

Ceci fait, recouvrez le placage d'une feuille de papier mince, et chargez, soit de gros livres, soit avec un pavé, soit encore, ce qui est préférable,

(1) Voir les nos 75 à 91.

avec un gros sac plein de sable. Ces moyens, qui sont à la portée de tout le monde, produisent un collage tout aussi parfait que celui qu'on obtient avec les presses spéciales. La feuille de papier, on le comprend sans peine, a pour but de garantir les objets, formant compression, du contact des bavures de colle.

Au bout d'un quart d'heure, la colle, si elle a été convenablement préparée, ni trop épaisse, ni trop liquide, est à peu près sèche. C'est cet instant qu'il

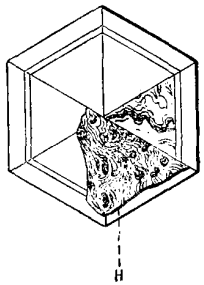


Fig. 126.

faut saisir pour tailler le morceau de placage à sa grandeur. On applique une règle FG sur le tracé de la section à opérer et à l'aide d'un bon canif ou, ce qui est mieux, d'un tranchet de cordonnier, on entaille la lame de placage jusqu'à la planche. Avec un ciseau de menuisier, on enlève l'excédent d'olivier dont l'adhérence n'est pas encore complète.

Le placage de la surface voisine s'opère de la même manière, mais avec cette différence que le côté de la feuille de thuya H, qui doit se trouver en contact avec l'olivier, est, à l'avance, coupé suivant une ligne droite (fig. 126). Et l'opération se continue ainsi jusqu'à la fin pour le filet d'ébène C et le tour de bois de rose D.

Tout le secret de la besogne réside en ceci : chaque fragment de bois plaqué est rectifié et amené à sa forme définitive, après collage, suivant le tracé marqué au poinçon et par conséquent toujours visible sur la surface que l'on décore. En appliquant sur le champ extérieur de la tablette un placage de buis ou



Fig. 127.

même du bois qui a servi à faire le tour, on achèvera heureusement le travail.

Pour augmenter l'adhérence du placage au bois, une excellente méthode consiste à creuser avec un poinçon sur le bois quelques sillons irréguliers dans tous les sens, avant de plaquer. La colle, en pénétrant dans ces rainures, acquiert une résistance beaucoup plus grande que celle qu'elle aurait sur une surface unie.

Lorsque le travail de placage est achevé (fig. 127), ce qui demande naturellement un certain temps, puisqu'on doit laisser bien sécher, il reste à nettoyer le bois, à enlever les bavures de colle et de papier qu'on n'a qu'imparfaitement arraché. Ensuite il faut polir et vernir.

La première de ces besognes s'effectue au moyen du râcloir ou du verre cassé. Dès que la surface du bois est mise à nu, on frotte au papier de verre, moyen d'abord, puis plus fin, en passant par toutes les grosseurs, pour finir par le double zéro, dont le grain est imperceptible. Enfin, on fait un tampon serré de toile et l'on achève le polissage en frottant le placage avec de la pierre ponce pulvérisée et de l'huile de lin.

Pour ce travail, la pièce à polir est fixée sur l'établi entre deux petites tringles de bois quelconque clouées sur l'établi même. On peut aussi avoir recours à un truc ingénieux pour promener le papier de verre; on taille une planchette de sapin de $0^m,10$, carrée, et de $0^m,018$ d'épaisseur. Un des côtés de cette planchette est arrondi à la râpe, le morceau de papier de verre y est posé, le grain en dessus, et la main de l'opérateur, qui la maintient, lui fait opérer son travail d'usure avec plus de puissance (fig. 128).

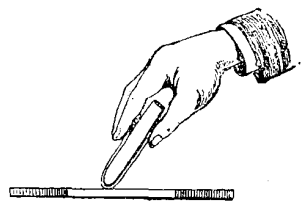


Fig. 128.

Quant à l'opération du vernissage, elle est très simple; elle peut se faire au pinceau ou au tampon.

Quelques observations.

En hiver, la colle sèche très vite. Il importe donc de travailler dans une pièce bien chauffée et de préparer la colle moins épaisse qu'en été.

On doit pendant le travail, chaque fois qu'on le peut, enlever les bavures de colle, lorsqu'elles ont acquis la consistance du caoutchouc.

S'il arrive que la colle épaississe et sèche sous une feuille fraîchement collée et avant qu'on n'ait eu le temps d'achever la compression, on rendrait à la colle sa fluidité par l'expédient suivant On a sur le feu une petite casserole d'eau bouillante; on essuie le dessous que l'on promène lentement sur la surface qui vient d'être collée. Cela suffit et l'on recommence immédiatement à appuyer avec le marteau.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

HISTOIRE NATURELLE

L'AMBRE

L'ambre est un corps si familier à tous qu'il n'est pas besoin de le décrire; chacun a vu les tuyaux de pipes ou les grains des colliers que portent les enfants. Pendant longtemps, il fut rangé parmi les pierres précieuses; dans quelques contrées, en effet, on le

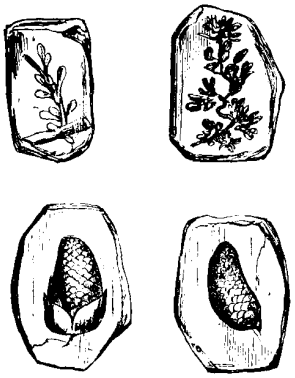


Fig. 1. — Débris végétaux trouvés dans l'ambre.

trouve en creusant la terre, et des mines d'ambre, avec leurs puits et leurs galeries, existent comme les mines de diamants, de rubis et autres. Pourtant, par un examen attentif de l'ambre et de ses propriétés, on s'aperçoit facilement qu'il appartiendrait plutôt au règne végétal qu'au règne animal.

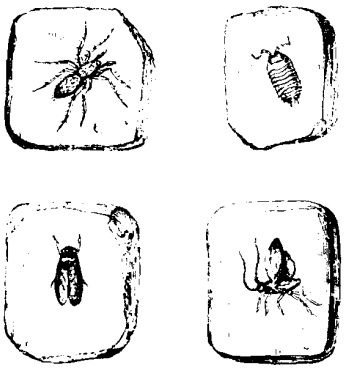


Fig. 2. — Animaux trouvés dans l'ambre.

Lorsque nous hésitons sur la nature d'un corps, le moyen le plus simple de nous éclairer est de chercher une autre substance dont les propriétés générales se rapprochent assez de celles du corps donné pour qu'on puisse établir une comparaison entre les deux; nous concluons ensuite en allant du connu à l'inconnu. Cherchons donc un corps que nous puissions comparer à l'ambre.

Quand, dans l'industrie, on veut contrefaire l'ambre, on ne lui substitue pas un minéral, sauf pourtant un morceau de verre jaune, mais on a recours à quelques-unes de ces résines exotiques, introduites chez nous pour la fabrication des vernis. Le corps substitué le plus souvent à l'ambre est le copal ou la

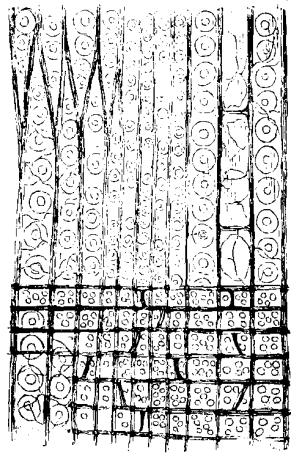


Fig. 3. — Structure microscopique du bois de l'arbre à ambre (*pinites succinifer*, Gœppert).

gomme-gutte. Des morceaux de ces deux résines placés à côté de l'ambre lui ressemblent à s'y méprendre. La couleur et l'éclat, la transparence et le pouvoir réfringent, la dureté et la densité sont à peu près les mêmes, et il faut un expert pour les distinguer. L'ambre est un peu plus dur et moins fragile, on peut plus facilement le travailler au tour; mais de telles



Fig. 4. — Coupe en ambre, trouvée dans un tumulus près de Brighton.

différences échappent à une observation superficielle. Comme l'ambre, ces résines se fendent et s'enflamment, se dissolvent dans l'huile chaude ou la térébenthine pour former les vernis. Enfin tous ces corps sont composés des trois éléments : carbone, hydrogène, oxygène, caractéristiques du règne végétal plutôt que du règne animal.

Le copal et la gomme-gutte sont des corps résineux

qui proviennent de certains arbres tropicaux. On les voit exsuder dans les forêts du tronc de ces arbres, comme la gomme dans nos jardins du tronc des pruniers. Connaissant l'origine végétale du copal, nous sommes en droit de supposer la même origine à l'ambre, et cette supposition va bientôt se changer en certitude par un examen plus attentif.

En passant en revue un grand nombre de morceaux d'ambre, nous en trouverons quelques-uns qui renferment des débris de végétaux, comme un morceau d'écorce ou une petite branche (*fig.* 1). Plus fréquemment, les corps ainsi enlisés sont des restes d'insectes, particulièrement d'araignées, admirablement conservés. Il n'est pas difficile de s'expliquer la présence de ces corps au milieu de l'ambre; il suffit d'examiner le copal ou la gomme-gutte pour y trouver des débris de même nature. Ces résines, à l'état liquide, ont coulé sur le tronc des arbres; elles ont atteint des insectes et les ont entourés d'une gaine transparente, qui s'est ensuite durcie à l'air. On peut expliquer absolument de la même manière la présence d'insectes, même ailés, dans l'ambre. La présence d'une aile ou d'un morceau de patte à quelque distance du corps de l'insecte nous apprend la lutte engagée par la créature emprisonnée, essayant de se dégager du liquide visqueux qui la gagne.

Les exsudations résineuses ne sont pas nécessairement des corps chimiques simples; elles peuvent être aussi un mélange de différents composés. Une analyse chimique attentive nous montre que l'ambre est composé de deux ou trois résines et d'autres corps, tels que l'acide succinique, mais en proportions beaucoup plus faibles. La résine qui domine est le *succin* qui forme les 9/10 de l'ambre.

Succin vient du mot *succinum*, par lequel les Latins désignaient l'ambre, mot qui se rapproche beaucoup de *succus*, le jus, la sève, l'exsudation d'un arbre. En effet, la présence dans l'ambre de restes organiques avaient frappé tous les observateurs, et Pline nous en donne une explication qui se rapproche beaucoup de celle développée plus haut.

Bien que plusieurs résines, produites aujourd'hui, ressemblent à l'ambre, on peut assurer qu'aucun ambre véritable n'est en voie de formation. Les arbres à ambre existaient à l'époque tertiaire; ils ont disparu depuis longtemps. La substance résineuse qu'ils produisaient s'enfonçait dans la terre où elle durcissait peu à peu : aussi, appelle-t-on souvent l'ambre une *résine fossile*.

D'ailleurs, ce n'est pas la seule résine fossile existante, mais c'est la seule qui ait une certaine importance commerciale. A Londres, on a trouvé, en creusant dans le sol pour des travaux de voirie, une résine jaunâtre, qui a été appelée *copalite* ou *copal fossile*. Depuis, ce nom de copal fossile a été appliqué au copal de l'Afrique orientale, qui se trouve dans le sol à une profondeur d'environ 1 mètre aux environs de Zanzibar, où il n'existe plus aujourd'hui d'arbres à copal; à la Nouvelle-Zélande, on trouve aussi une résine enfouie dans le sol. De telles résines seraient mieux désignées sous le nom de *semi-fossiles;* elles diffèrent essentiellement de l'ambre et des autres résines vraiment fossiles en ce qu'elles sont le produit d'arbres vivant encore, tandis que les arbres à ambre ont totalement disparu.

Des recherches relativement récentes ont appris que les arbres producteurs de l'ambre étaient les proches parents de nos sapins. Des morceaux de bois, plus ou moins altérés, sont trouvés intimement associés à l'ambre, et il n'est pas douteux que l'on ne soit en présence de l'arbre producteur de la résine fossile. L'ambre se trouve attaché au bois, intercalé entre le bois et l'écorce, ou même entre les circonférences concentriques déterminées par la croissance annuelle du tronc. La figure 3 montre la structure microscopique du bois de l'arbre à ambre appelé par Gœppert *pinites succinifer*.

Quant aux animaux trouvés sertis dans leur gaine d'ambre, ce sont ceux que nous voyons courir tous les jours sur les troncs des arbres, des insectes, des araignées et de petits crustacés tels que le cloporte. Les araignées surtout s'y rencontrent en grand nombre; elles ont été surprises par le flot dans leurs demeures sous l'écorce ou dans leurs courses sur le tronc de l'arbre. On montre bien aussi des plumes d'oiseau, des petits poissons, des grenouilles même, mais ces spécimens ont été inventés par les marchands. Ils font un trou dans le morceau d'ambre, y introduisent l'animal, puis cachètent l'ouverture avec tant d'art qu'on ne peut deviner la supercherie. D'ailleurs, pour accoler deux morceaux d'ambre, il suffit de les chauffer légèrement et de les presser l'un contre l'autre; et en les trempant dans l'huile chaude, ils se ramollissent et peuvent être facilement façonnés.

L'aire de distribution des arbres à ambre devait être très étendue, car on trouve aujourd'hui cette résine fossile en maints endroits et particulièrement sur les côtes prussiennes de la Baltique.

Dans un précédent numéro (1) nous avons parlé des moyens employés pour sa récolte. Ajoutons qu'on l'a trouvée aussi en Sicile, auprès de Bologne, en Galicie, en Silésie et en Roumanie. L'ambre italien est remarquable par sa beauté.

La couleur de l'ambre varie beaucoup suivant les espèces, du blanc au rouge brun. La variété la plus estimée des Orientaux, grands admirateurs de cette substance, est l'ambre jaune paille, légèrement veiné. Tous les Turcs, même les plus pauvres, possèdent un bout d'ambre pour leurs pipes. Non seulement à cause de la beauté de la substance en elle-même, mais aussi parce que, d'après une notion populaire, elle est incapable de transmettre les maladies contagieuses, point important pour des gens chez qui, dans les réunions, la pipe passe de bouche en bouche. L'ambre est connu depuis la plus haute antiquité. Du temps d'Homère, on ornait de grains d'ambre les colliers en or. Ce fut un des sept sages de la Grèce, Thalès de Milet, qui découvrit sa remarquable propriété d'attirer les corps légers après avoir été frotté;

(1) Voir le nº 51.

c'est l'expérience la plus ancienne rapportée dans les annales électriques, et chacun sait d'ailleurs qu'électricité vient du mot *electron* par lequel les Grecs désignaient l'ambre.

Chez les Romains, nous dit Pline, une statuette en ambre valait plus cher qu'un bel esclave bien portant. A une certaine époque, les dames romaines portaient toujours dans leur main une boule d'ambre, qui ainsi chauffée, dégageait une odeur délicate et pénétrante. La campagne de Germanicus fit connaître les immenses dépôts des côtes de la Baltique, et sous Néron le commerce de l'ambre s'établit d'une manière définitive.

Notre gravure 5 représente une coupe en ambre, probablement travaillée au tour, trouvée dans un tumulus du comté de Sussex, en Angleterre, et déposée au musée de Brighton; c'est un des plus beaux spécimens qui existent. L'ambre étant rare sur les côtes de la Grande-Bretagne, il est probable que cette coupe y avait été apportée par les marchands, ce qui nous indique l'existence d'un commerce assez étendu. Des peuples entreprenants comme les Phéniciens, les Étrusques et les Grecs, tournant par mer les côtes occidentales de l'Europe, se mirent en relation avec les tribus des bords de la Baltique, leur achetèrent l'ambre et le répandirent dans les principaux ports de la Méditerranée, d'où il pénétra dans le monde civilisé. Ce furent probablement les premières relations commerciales établies entre les peuples du nord et du sud; et il est curieux de penser qu'un morceau d'ambre fut peut-être le premier agent de la civilisation.

L. MARIN.

ROMANS SCIENTIFIQUES

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE

CHAPITRE IV

SUITE (1)

— Eh bien, M. Crookes put, au moyen d'appareils aussi simples qu'ingénieux, mesurer et enregistrer la force développée par ces êtres si heureusement doués, sans que ceux-ci fissent aucun mouvement appréciable, ou semblassent même se douter de cette curieuse et considérable émission de fluide.

« Les instruments de précision ne mentent pas, et ne sauraient devenir l'objet d'hallucinations, n'est-ce pas!

— Sans aucun doute.

« Et, dites-moi, Né-Avant, quel était en somme le développement, ainsi mesuré, de cette force que vous regardez comme considérable?

— Suffisante pour enlever les « sujets » à plusieurs centimètres, et même à plusieurs mètres au-dessus du sol, elle a donné aux appareils une pression évaluée à cent cinquante fois l'unité de poids en usage à ce moment, c'est-à-dire à cent cinquante kilogrammes.

— Très bien.

« Quel est à votre avis, le poids de ce bloc sur lequel vous vous êtes éveillé tout à l'heure?

— C'est du verre ou du cristal, n'est-ce pas?

— Du cristal.

— ... De quinze cents à deux mille kilogrammes... peut-être davantage...

— Alors, regardez. »

En prononçant ces mots, le vieillard se lève doucement, assure ses pieds sur le sol, se cambre légèrement en arrière, et touche simplement de ses dix doigts écartés l'énorme bloc.

On imaginera sans peine la stupéfaction de Monsieur Synthèse, en voyant cette masse écrasante glisser rapidement, et avec un sourd froissement, sur la gracieuse mosaïque formant le plancher, comme si un mécanisme puissant l'eût subitement entraînée.

— Je puis, continue imperturbablement le vieillard, le culbuter à volonté sur l'une ou l'autre de ses faces...

— Oh! c'est bien inutile, et je suis persuadé qu'une semblable prouesse n'a rien d'impossible pour vous.

— C'est pour moi, pour tous mes congénères, la chose la plus naturelle du monde, car notre force est pour ainsi dire infinie...

« Ainsi, supposez que je saisisse votre poignet entre deux de mes doigts, je pourrais l'écraser, le couper, comme s'il se trouvait pris sous l'angle de cette masse que je viens de déplacer d'un geste.

— Je n'en doute pas.

— Un mot encore avant de vous faire, comme vous le méritez, les honneurs de notre monde.

« Comment expliquiez-vous, il y a dix mille ans, ce phénomène devenu aujourd'hui notre unique manière d'être?

— Nous supposions que cette force, procédant essentiellement du système nerveux, formait une sorte d'atmosphère nerveuse d'intensité variable entourant les corps, et capable, dans la sphère de son action, de donner des mouvements aux objets solides.

« C'est ainsi que, à notre avis, la *lévitation*, ou l'enlèvement du corps humain, s'opérait par une sorte de répulsion; le corps étant pour ainsi dire chassé du sol sous l'influence de cette atmosphère nerveuse l'environnant de toutes parts.

— Il n'y a pas d'autres explications à cette propriété, et je suis à mon tour stupéfait de les entendre formuler avec autant de netteté par un homme ayant vécu aux époques les plus reculées.

— Et pourtant, en dépit de leur évidence, la plupart de nos contemporains refusaient de les admettre.

— Était-on si incrédule déjà?

— Plus encore que vous ne sauriez le supposer.

— Cependant, il y a dans la nature des êtres doués de propriétés toutes particulières...

(1) Voir les nos 90 à 93.

— Ne fût-ce que le gymnote qui possède une sorte de sens électrique, analogue, toutes proportions gardées, à cette force psychique, en ce que, chez lui, l'électricité forme autour de son organisme une atmosphère spéciale.

— Vous avez pleinement raison, Shien-Chung.

« Mais, c'est assez sur ce sujet, du moins pour l'instant.

« Vous sentez-vous de force à quitter ce lieu où j'eus le bonheur de vous trouver et à entreprendre le voyage que je vous ai proposé?

« Votre lucidité me prouve que chez vous le réveil de ce séculaire sommeil est complet, et c'est là l'essentiel.

« Quant à la vigueur de votre corps, elle est suffisante...

« Fussiez-vous d'ailleurs plus faible qu'un enfant, vous n'en accomplirez pas moins sans fatigue, comme sans danger, cette exploration qui sera, je n'en doute pas, aussi facile qu'intéressante.

— Je suis à votre absolue disposition, Ta-Lao-Yé, et je me remets entre vos mains.

— Entre « vos mains » est parfaitement exact, et vous croyez peut-être ne pas dire aussi juste. »

Depuis quelques moments, plusieurs Cérébraux, c'est ainsi que les désigne en aparté Monsieur Synthèse, se sont rapprochés peu à peu du groupe formé par les deux interlocuteurs.

Comme Monsieur Synthèse, ou Shien-Chung, ainsi qu'on l'appela dès lors, a mis une sourdine aux formidables éclats de sa voix, et qu'il n'amène plus aucune perturbation dans l'organisme si délicat des sensitives humaines, les nouveaux venus se pressent autour de lui, et l'examinent avec une amicale curiosité.

Ta-Lao-Yé prononce quelques mots de sa douce voix. Ils se rapprochent encore de Monsieur Synthèse qu'ils touchent légèrement de la main, en allongeant le bras en demi-flexion.

Ils sont cinq en tout, Ta-Lao-Yé compris.

A ce contact imperceptible, Monsieur Synthèse radieux, se sent doucement soulevé au-dessus du sol, et s'élève lentement, au milieu du groupe dont il forme le centre.

— C'est donc là, dit-il tout éperdu, malgré son habituel sang-froid, ce merveilleux procédé dont vous me parliez, vénérable Ta-Lao-Yé!

— Le trouvez-vous à votre gré, Né-Avant?

— Dites que je suis enthousiasmé!... que ma langue ne trouve plus de mots pour exprimer la joie qui m'inonde... et pour dépeindre l'inexprimable béatitude qui m'envahit. »

A ce moment, le groupe, qui venait de glisser doucement par une large ouverture, monte en plein air et s'arrête à la hauteur d'une vingtaine de mètres.

— Vous n'êtes pas sujet au vertige, reprend Ta-Lao-Yé,

« Du reste, vous ne courez aucun danger, étant ainsi soutenu par nous.

« Vous êtes au centre de l'atmosphère formée autour de nos organismes par la force que nous dégageons...

« Vous faites pour ainsi dire corps avec nous, vous participez à notre existence propre.

« Maintenant, que préférez-vous?

« Aimez-vous mieux être transporté à Tombouct avec la rapidité de la pensée?

« Voulez-vous plutôt glisser lentement, à une fai hauteur, au-dessus du sol, et regarder, en voyag curieux autant qu'expérimenté, les pays au-dess desquels nous allons passer?

— Si vous n'y voyez aucun inconvénient, Gran Vieux-Monsieur, et si vos aimables compagnons ve lent bien acquiescer à mon désir, je vous demande cette dernière faveur.

— Vous êtes libre de choisir, Shien-Chung, notre hospitalité se fera un devoir de remplir tou vos volontés.

— Je vous rends mille grâces!

« Mais j'espère toutefois ne vous occasionner aucu surcroît de fatigue.»

Un rire très doux, très bienveillant, nullemer ironique fut la seule réponse des nouveaux amis d Monsieur Synthèse qui comprend, à la façon dé gagée dont ils évoluent, qu'il vient de proférer ur énormité.

Le groupe, animé d'une très faible vitesse de tran lation, s'arrête un moment pour permettre à l'ancêt préhistorique de contempler, pour la première fo dans son ensemble, le lieu où il s'est si miraculeus ment échoué.

Contre son attente, cet examen ne lui procu aucun étonnement. Il aperçoit une ville de médioc importance, dont les constructions éparses, sa aucun symétrie, sont entourées de végétaux vari confondus dans un pêle-mêle plein de pittoresque.

A côté des superbes produits de la flore tropica vivent fraternellement ceux de la zone tempérée, bi reconnaissables, les uns comme les autres à premiè vue, à leur feuillage, et dont la réunion forme contraste charmant.

Les constructions de belle apparence, toujou isolées les unes des autres, sont généralement ass élevées et se singularisent par un esprit architectur tout particulier.

Les murailles et les toitures luisantes, éclatante scintillent au soleil, avec des nuances variées tr différentes de tons et pourtant assez heureuseme harmonisées.

— Ce sont là, si je ne m'abuse, dit à voix bas Monsieur Synthèse, des bâtiments chinois, à pein différents de ceux que l'on voyait de mon temps su les terres du Céleste-Empire.

« La forme et le caractère en sont restés presque immuables.

— Comme notre langage et comme nos traits, Shien-Chung, répond Ta-Lao-Yé.

« A quoi bon modifier ce qui est d'aspect agréable et d'usage commode.

« Ces maisons en porcelaine sont très propres, très fraîches, très saines; elles ont pour nous l'avantage de ne pas s'imprégner des miasmes se dégageant des marais de la côte, d'être inaccessibles aux insectes e

aux reptiles malfaisants, et de nous préserver des ardeurs parfois considérables du soleil.

« Que demander de plus ?

— C'est juste.

« Encore vous faut-il, non seulement pour les construire, mais encore pour créer les matériaux qui les composent, des artisans habiles.

— N'avons-nous pas nos manœuvres habituels, nos Mao-tchin, qui, sous notre direction, exécutent tous les travaux imaginables.

— En effet.

« En voyant votre race si affinée, si quintessenciée, incapable, je le crois, du moins, de ces travaux grossiers, j'oublie qu'il y a l'autre race,



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.
Les murailles et les toitures scintillent au soleil..... (p. 252, col. 2).

la mienne... celle des opprimés... des maudits !

— Ils ne sont ni maudits, ni opprimés, comme vous semblez le croire, Né-Avant.

« Ce sont tout simplement des êtres d'essence inférieure, travaillant sans initiative, il est vrai, comme sans répulsion, un peu à la façon d'animaux.

« Ils n'innovent rien, mais, comme je viens de vous le dire, exécutent d'après nos ordres, et sont d'excellents ouvriers d'art, d'industrie, d'agriculture.

— De sorte qu'il leur est interdit de s'élever au-dessus de leur misérable position ?

— Voyons, Shien-Chung, n'en était-il pas ainsi de votre temps, toutes proportions gardées cependant ?

« N'y avait-il pas des êtres inférieurs, des malheureux, si vous voulez, condamnés par l'implacable nécessité aux travaux les plus durs, les plus ingrats, pendant que d'autres, — des heureux, ceux-là, — bénéficiaient de leurs fatigues et de leurs sueurs ?

« Vous-même, Shien-Chung, qui êtes un esprit cultivé, avez-vous jamais remué le sol, transporté des matériaux, tissé des habits ou récolté des grains ?

« Vous faisiez faire ces ouvrages par vos inférieurs, vos Mao-tchin, que vous ne regardiez pas comme des égaux.

« Et l'eussent-ils été comme hommes au point de vue matériel, ils n'eussent pu l'être comme intelligence.

« De votre temps, la différence entre les producteurs et ceux qui font produire, entre les exploiteurs et les exploités, pour être moins considérable qu'aujourd'hui, n'en existait pas moins.

— Encore donnions-nous un salaire à nos travailleurs.

— Pensez-vous que nos Mao-tchin travaillent gratuitement?

« Nous leur donnons tout ce dont ils peuvent avoir besoin : le vivre, le couvert, l'habillement, les soins, quand ils sont malades, un asile et le repos quand ils deviennent vieux...

« En faisiez-vous autant jadis pour ceux de votre propre race?

— Et pourtant, tout ce qu'ils produisent ainsi de première main est bien à eux.

« Ces vivres que vous leur donnez... comme aussi ces vêtements qu'ils fabriquent, ces maisons qu'ils édifient et tant d'autres choses encore.

« Si vous n'étiez pas là, ils n'en produiraient pas moins pour leur usage ce que vous êtes censé leur donner, car, en somme, ils peuvent vivre sans vous.

— Vous semblez oublier qu'ils sont la race asservie et que nous sommes les maîtres ; que tout ce qui est ici est à nous, qu'ils ne peuvent ni ne doivent rien posséder en propre, et que notre volonté a force de loi, parce qu'ils sont manifestement inférieurs au dernier d'entre nous.

« Vous avez compris, n'est-ce pas? termina Ta-Lao-Yé, sans que son organe musical ait un seul instant vibré un peu plus fort.

— Hélas! murmura douloureusement en aparté Monsieur Synthèse, c'est ainsi que j'entendais raisonner et que je voyais agir dans ma jeunesse les propriétaires d'esclaves!

« C'est ainsi que pensaient encore et bien plus tard les Américains du Sud, jusqu'au moment où la terrible guerre de Sécession brisa les fers de tant d'infortunés et ferma cette hideuse plaie de l'esclavage.

« Mais aussi, quelle revanche aujourd'hui pour la postérité des arrière-neveux de l'oncle Tom! »

Et le mouvement de translation du groupe continua en s'accélérant à travers les airs, pendant que le vieux savant, plongé dans ses réflexions, apercevait au-dessous de lui des ruisseaux, des rivières, des bois, des champs, des habitations, des Mao-tchin courbés sur la glèbe ou évoluant péniblement sur des routes, pendant que passaient près de lui, par troupes ou isolés, les hommes à grosse tête, les cérébraux, glissant indolemment, ou filant comme des éclairs, au gré de leur fantaisie.

Ta-Lao-Yé, le premier, rompit le silence observé respectueusement par ses compagnons plus jeunes et certainement inférieurs à lui dans la mystérieu hiérarchie de la République Cérébrale.

Le bon vieux semble d'ailleurs un peu bavard, ce silence paraît lui peser.

— Voulez-vous, dit-il à Monsieur Synthèse, q nous accélérions notre course?

« Il n'y a rien de bien curieux à voir d'ici Tor bouctou.

« Encore ne ferons-nous que séjourner un momer dans cette ville avant de continuer notre voyage autor de la planète.

— Bien volontiers, Ta-Lao-Yé.

« J'aurais cependant quelques renseignements vous demander relativement à votre organisation afin d'être absolument à la contemplation des mer veilles que vous m'allez montrer, sans être distrai par aucune préoccupation étrangère.

« Je suis toujours méthodique, un peu tatillon s vous voulez, et je n'aime pas à m'occuper de plusieur choses à la fois.

— Parlez, Shien-Chung et comptez toujours su une condescendance qui ne se démentira pas.

— Nous allons, dites-vous, à Tombouctou, la vill dans laquelle vous résidez habituellement.

« Voudriez-vous me dire comment vous êtes orga nisés au point de vue de la famille, de vos relatior entre vous, et avec les Mao-tchin, vos auxiliair méprisés mais cependant indispensables.

« Êtes-vous individuellement les maîtres d'un c plusieurs esclaves, ou votre suprématie s'étend-el sur la race entière?

« Quelles sont enfin vos occupations habituelles

— Je répondrai brièvement, mais clairement à c questions m'indiquant l'intérêt que vous portez notre organisation et je m'efforcerai de vous édifi sur ce sujet de façon à ce que vous puissiez, tout l'heure, entrer de plain-pied dans notre vie.

« Et d'abord, comment vous trouvez-vous, pou l'instant?

— Admirablement!

— Êtes-vous satisfait de ce système de locomotion

— J'aurais mauvaise grâce à ne pas le trouve merveilleux, et à ne pas vous déclarer que l'uniqu regret de ma vieillesse sera de ne pouvoir, hélas l'appliquer moi-même.

« Et vous, Ta-Lao-Yé, ma présence ne vous apporte t-elle pas un surcroît de fatigue, ou tout au moins d gêne?

— Nullement!

(*à suivre.*) L. BOUSSENARD.

POUR ÉLOIGNER LES OISEAUX DES FRUITS. — Un moyen simple et pratique d'éloigner les oiseaux des arbres à fruits est le suivant : On colle dos à dos sur une corde ou sur un fil de fer fin des morceaux de verre ou mieux de miroir et on les suspend de distance en distance ; le vent aidant, ces appareils bougent et lancent au loin des rayons et des éclairs qui effraient même les effrontés moineaux. Un ciment solide qui résiste au vent et à la pluie, se compose de 4 parties de résine, 2 parties de saindoux et 3 parties de plâtre calciné.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 août 1889

Dans la séance précédente, M. Edison a été présenté à l'Académie par M. Janssen. L'accueil fait au célèbre inventeur américain a été des plus enthousiastes, il a offert à l'illustre assemblée un phonographe avec un nombre de cylindres récepteurs suffisant pour recueillir des paroles prononcées par nos immortels, afin de pouvoir les transmettre à la postérité avec les timbres de voix caractérisant chacun d'eux. On pourra donc entendre parler les membres actuels longtemps après qu'ils ne seront plus.

— *Orbites des étoiles filantes.* Depuis les travaux de Schiaparelli, les astronomes admettent que les étoiles filantes sont groupées en courants disséminés le long d'orbites généralement paraboliques, ayant le Soleil situé au foyer commun de ces courbes. Quand la Terre traverse un de ces courants, ou en passe assez près, il y a chute de météores brillants qui paraissent tous diverger d'un même *point radiant*. On sait calculer les éléments paraboliques d'un essaim d'étoiles filantes, quand on connait la longitude et la latitude du point radiant ou centre d'où partent les météores. La théorie indique, pour certains essaims, que le mouvement, qui était rétrograde d'abord, est ensuite devenu direct. Le 20 juillet et le 18 août, on a vraisemblablement le même essaim; mais il ne paraît pas avoir aucune parenté avec ceux des dates du 20 septembre, 15 octobre et 13 novembre. Il semble que ce soient des essaims différents qui viennent en quelque sorte fortuitement se rajuster les uns aux autres.

— *Jupiter occulté par la Lune.* Le 7 août dernier Jupiter a été éclipsé par la Lune. L'observation de ce phénomène était intéressante, aussi, M. Ch. André, M. Le Cadet et M. Marchand ont-ils observé avec soin cette occultation. Contrairement à ce qui a lieu pour les occultations de Vénus, les contacts de Jupiter se sont produits d'une façon absolument géométrique. Quant aux satellites de cette planète, la disparition d'aucun d'eux derrière le bord obscur de la Lune n'est instantanée, comme cela a lieu pour les étoiles.

— *Les taches solaires.* M. G. Spœrer a écrit de Potsdam à M. Janssen, le 20 août dernier, qu'une grande tache pénombrée visible du 16 au 28 juin a encore été observée par lui le 28 juin, à 10 h. 43 minutes du matin temps de Berlin. Des protubérances très brillantes ont également été vues.

— *L'azote et la terre végétale.* La controverse soulevée entre MM. Schlœsing et Berthelot concernant les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale n'est pas terminée. Le premier de ces savants, dans sa dernière communication, avait dit que l'azote se combinant directement avec la terre était une exception. M. Berthelot ayant soutenu le contraire, son contradicteur a riposté en faisant observer que ses notes résument parfois, en quelques pages, des recherches laborieuses et de longue haleine; elles sont par conséquent très sobres de détails. D'après M. Schlœsing, deux questions parfaitement distinctes sont confondues par M. Berthelot. La fixation de l'azote gazeux par la terre végétale nue; la fixation de l'azote gazeux par certaines espèces végétales. La première question seule a été envisagée par M. Schlœsing. Les observations très intéressantes de M. Dehérain sur les parcelles cultivées de la station de Grignon; les beaux travaux de MM. Helbriege et Wilfarth; les expériences ingénieuses de M. Bréal concernent spécialement la deuxième question, et ne résolvent nullement la première. En définitive, M. Schlœsing maintient sa conclusion antérieure, à savoir qu'il n'arrive pas à constater la fixation de l'azote par des terres végétales variées, sans végétation, bien qu'il se place dans des conditions où M. Berthelot l'a observée.

— *Coup de foudre sur la tour Eiffel.* Dans la soirée du 19 août un coup de foudre a frappé le paratonnerre de la tour Eiffel. M. Mascard a donné quelques renseignements sur ce fait, empruntés au rapport de M. Foussat, chef du service électrique, qui se trouvait sur la plate-forme supérieure pendant l'orage.

La tour est munie actuellement d'une tige centrale au sommet et de huit tiges obliques, sur la balustrade de la troisième plate-forme. La pointe de bronze avec bout de platine qui terminait la tige centrale avait été enlevée quelques semaines auparavant parce qu'elle éprouvait des oscillations qui faisaient craindre sa chute.

A 9 heures 40, une décharge a eu lieu sur le paratonnerre principal du sommet; elle a été accompagnée d'un bruit épouvantable, analogue à la détonation de deux pièces d'artillerie d'un petit calibre. Quelques gouttelettes rouges se sont détachées de la pointe; elles étaient dues probablement à la combustion dans l'air de parcelles de fer volatilisées. On a remarqué, en effet, que l'écrou qui terminait la tige portait de petites bavures qu'il a été nécessaire de liner pour remonter une aigrette de pointes.

Sur les paratonnerres de la plate-forme, on aperçut à diverses reprises des fusées lumineuses accompagnées d'un crépitement très manifeste.

Le gardien du phare était près de son appareil, deux hommes manœuvraient les projecteurs sur la plate-forme et M. Foussat était lui-même adossé à la rampe, regardant le paratonnerre du phare. Il est intéressant de signaler qu'aucune de ces quatre personnes n'a éprouvé la moindre secousse du coup de foudre; cependant, à cause de l'abondance de la pluie et de la possibilité d'un danger dans le cas d'une nouvelle décharge, les projecteurs ont été éteints et les trois personnes placées sur la plate-forme sont rentrées dans les laboratoires. Un nuage descendu alors jusqu'à la hauteur du phare s'est trouvé vivement éclairé. C'est sans doute à cette dernière circonstance qu'est due l'impression éprouvée par certaines personnes situées à quelque distance dans Paris, que le sommet de la tour, après l'éclair, paraissait enveloppé d'une lueur électrique tellement éclatante qu'elle a éclipsé la lumière des projecteurs.

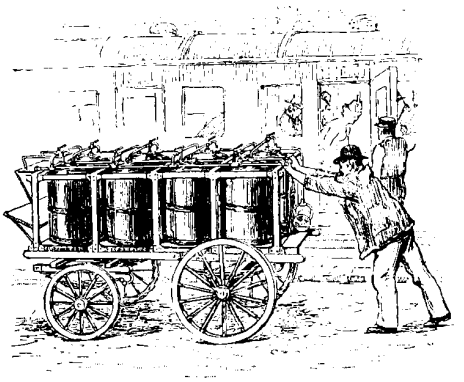
Les instruments météorologiques placés au bas du

paratonnerre n'ont subi aucun dommage. Ce coup de foudre est, en somme, conforme à tous les faits connus; il a montré aussi que la communication de la tour au sol est parfaite et que la sécurité dans l'édifice est absolue. A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Un nouveau chariot pour liquides. — Ce chariot permet de transporter en toute sécurité les huiles et autres liquides. C'est une charpente en fer ou en bois,



munie de vases cylindriques pour le liquide, et qui peut être facilement transportée de la plate-forme d'un wagon sur une voiture.

Les araignées géantes. — Dans les montagnes de l'île Ceylan et de l'Hindoustan, on rencontre une araignée dont la toile semble faite de fils de soie jaunes et brillants; le réseau central mesure environ 1m, 75 de diamètre et est soutenu par des fils dont la longueur atteint 3m, 50 à 4 mètres. Si dans une course à cheval ou en voiture, vous arrachez cette toile, elle se colle sur votre visage qu'elle recouvre comme d'une gaze légère et l'animal qui en occupe le centre vient se poser sur votre figure; bien rarement l'araignée vous pique ou vous mord, mais le contact de son corps et de ses longues pattes ne laisse pas que d'être très désagréable. Si, impatienté, vous essayez maladroitement de vous en débarrasser, elle vous mord et, bien que peu dangereuse, la blessure reste comme un souvenir désagréable, car sa mâchoire à la puissance d'un bec d'oiseau.

Le corps de ces araignées est très joli; le ventre est écarlate et jaune d'or, tandis que le dos est recouvert d'un léger duvet gris ardoise. Si forte est leur toile que les oiseaux de la taille de nos alouettes y restent souvent emprisonnés et que les petits lézards deviennent leur proie. L'araignée entoure de fils la tête de ses victimes, les réduit ainsi à l'impuissance et les dévore à son aise.

Les os comme engrais. — Il n'est guère possible dans la campagne de se débarrasser des os en les vendant comme on le fait à la ville, parce qu'on ne sait trop à quoi les employer; les réduire en poudre est fort difficile et les dissoudre au moyen d'un agent chimique n'est guère praticable pour le cultivateur. Ce que l'on ne sa pas assez, c'est que l'on peut les employer tels que comme engrais surtout, pour les arbres fruitiers ou vigne; il suffit de creuser dans le voisinage de l'arbre petits fossés où on place les os, de façon que les ra dicelles puissent facilement y arriver; on peut égalem en mettre une couche au fond du creux, quand on fait jeunes plantations d'arbres.

Les os sont très riches en azote et en acide phosph rique, qu'ils ne cèdent que peu à peu et pendant ur série d'années; sous l'influence de la pression, de l'hu midité, du chaud et du froid, ils se ramollissent à longue, de sorte que les radicelles pénètrent bient jusque dans l'intérieur pour y puiser la nourriture.

Lorsque on arrache un arbre qui a ainsi été plant dans le voisinage d'os, on trouve ceux-ci enserrés dan un fouillis de radicelles, qui les enveloppent de toute par et ont pénétré dans la moelle, partout où la décomposi tion de l'os l'a permis.

Un parasite du maïs. — Nous voulons parler d'u insecte nuisible qui attaque les épis de maïs pendan leur formation, qui peut endommager gravement les r coltes et même les diminuer de tiers ou de moitié. Ce insecte n'est autre qu'un hémiptère, une pentatomide Dans une note adressée à l'Académie, M. Laboulbène d que dans le département des Landes, elle s'est trouvé en quantité considérable en 1887 et plus rare en 1888.

Les larves, d'un vert bronzé jaunâtre ont une longueu de 7 à 12 millimètres, leur forme est orbiculaire; ell ont des taches abdominales blanches, ce qui les disting de l'insecte parfait qui est d'un beau vert uniforme, d'u longueur de 11 à 16 millimètres.

Sous leurs différents états de larves, de nymph agiles, d'insectes parfaits, les pentatomes produisent d dégâts qu'il est facile de constater en examinant les ép mûrs. Ceux-ci, en effet, se trouvent diminués de hauteu ou courbés et contractés, ou sans grain à la partie sup rieure. Les pentatomes, avec leur suçoir percent l'env loppe de l'épi et absorbent le contenu encore liquide d grains qui, par suite de cette perforation, ne tardent p à s'atrophier. L'épi même se dessèche à chaque endr piqué.

L'*œlia cognata* que l'on rencontre particulièrement s les hauts plateaux algériens et que M. Pomel dans u rapport a signalé comme un vrai fléau, est voisine de pentatomine du maïs.

Dans une prochaine note, nous indiquerons les mei leurs moyens employés par M. Laboulbène pour la de truction des hémiptères si dangereux pour les céréale

Correspondance.

M. A. L. — Les titre, table et couverture du 3e volume d la *Science illustrée* vous seront expédiés, contre l'envoi d'u timbre-poste de 15 centimes, par la Librairie illustrée, 7, rue du Croissant.

Bergerac. — Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article.

MM. H. M. et A. H. M. — Nous y pensons.

M. Sylvain Abault, à *Chalou*. — 1° Certainement, ils n'étaient pas tombés avec la pluie. 2° Merci; nous sommes surchargés d'articles.

M. P. T. — Vous trouverez la réponse dans un prochain numéro.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Laroussk, rue Montparnasse, 17.

GÉNIE CIVIL

—

L'ORGANISATION

DU SERVICE DES CHEMINS DE FER

Les ouvrages concernant les chemins de fer sont nombreux, mais les uns, — traités spéciaux, — sont destinés aux ingénieurs et aux agents supérieurs des compagnies; les autres, — ouvrages de simple vulgarisation, — sont à l'usage exclusif de la jeunesse. Entre ces deux termes extrêmes, il y avait place pour un livre qui présentât les choses de manière à être compris de tous les lecteurs. *Les Chemins de fer* (1) contiennent en effet des renseignements assez détaillés pour intéresser ceux qui désirent faire une étude d'ensemble de l'organisation des voies ferrées.

Le livre de MM. Lefèvre et Cerbelaud traite sous une forme claire et concise tout ce qui a rapport à cette grande industrie des transports par rails qui depuis environ un demi-siècle a si profondément modifié la vie sociale des nations. De magnifiques illustrations éclairent le texte et mettent les choses mêmes sous les yeux du lecteur. Les auteurs ont pensé que, sans sortir de notre pays, on pouvait trouver sur nos lignes françaises tous les types désirables pour la description des nombreux rouages qui constituent un chemin de fer; leur œuvre forme par suite une monographie très complète des chemins de fer français, en l'année 1889. De nombreux exemples

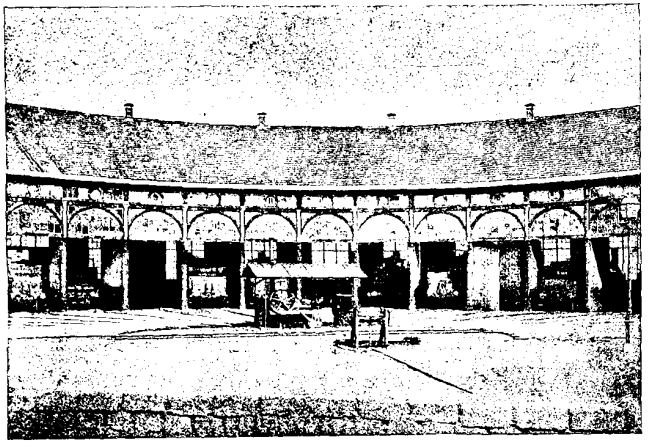


Fig. 1. — Remise à locomotives demi-circulaire.

comparatifs font voir sur quels points et de quelle manière les railways étrangers diffèrent des nôtres.

Nous empruntons à cet ouvrage, avec l'autorisation des éditeurs, l'intéressant chapitre relatif à l'organisation du service des chemins de fer de France.

« Dans toutes nos compagnies, les services du matériel et de la traction sont réunis sous la direction d'un ingénieur en chef, assisté d'ingénieurs adjoints et des chefs du service central, des études, des magasins, etc. Le service actif se divise en deux divisions, celle des *ateliers* et celle de la *traction*.

« La première est dirigée et organisée comme les ateliers similaires de l'industrie privée : son personnel comprend les ingénieurs, les inspecteurs, les chefs d'ateliers, les contremaîtres, les surveillants, les ouvriers, les apprentis, etc.

« La division de la *traction* ou du service actif proprement dit comprend le personnel des *dépôts* et celui des *machines*. Sous les ordres des ingénieurs, inspecteurs et chefs de traction, chaque dépôt de locomotives est dirigé par un chef de dépôt, qui peut être assisté d'un sous-chef pour les dépôts importants, et quelquefois d'un ou de plusieurs mécaniciens principaux. Des surveillants, des ouvriers, des laveurs, etc., complètent le personnel des dépôts.

« Le personnel des *machines* attaché à chaque dépôt se compose du nombre d'*équipes* nécessaires, selon le système adopté, pour assurer le service; chaque équipe comprend un mécanicien et un chauffeur. Ce dernier est quelquefois un simple manœuvre, ou bien c'est un élève mécanicien qui, dans ce cas, a passé par les ateliers avant d'être admis à monter sur les machines.

« Nous ne nous étendrons pas sur les aptitudes et les qualités qu'on exige d'un mécanicien de chemins de fer; on comprend assez l'importance de ses fonctions et la responsabilité qui lui incombe. En dehors de ses connaissances techniques, un bon mécanicien doit être, par-dessus tout, un homme sobre, énergique et doué de beaucoup de sang-froid; il doit être capable

(1) *Les Chemins de fer*, par Pol Lefèvre, sous-chef du mouvement à la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest, et G. Cerbelaud, inspecteur du mouvement au chemin de fer de Ceinture. Paris, Maison Quantin, 1 vol. petit in-8°, illustré de 167 figures, 5 planches et une carte des chemins de fer de l'Europe. — Cet ouvrage fait partie de la *Bibliothèque des Sciences et de l'Industrie*.

d'une attention soutenue pendant la durée prolongée de son service, et ne jamais perdre de vue, tout en réglant la marche de sa machine, la question si importante de la surveillance de la ligne et l'observation des signaux; il est secondé à ce sujet par le chauffeur.

« Jusqu'à présent, dans la plupart de nos compagnies françaises, chaque mécanicien et chauffeur est attaché à la même machine, qui sort du dépôt avec eux, pour y rentrer de même quand leur service est terminé. C'est ce qu'on appelle le système de l'*équipe unique*.

« Dans d'autres pays, — en Amérique, par exemple, — les machines ne rentrent au dépôt que pour le nettoyage, le lavage et les réparations; les équipes se succèdent, d'après un *roulement* déterminé sur même machine, *toujours en feu;* c'est ce qu'on entei par la dénomination d'*équipe banale*.

« Entre les deux systèmes se place encore celui de *double équipe*, dont le fonctionnement s'explique lui-même.

« Chacun de ces procédés a des partisans et des ac versaires. En faveur de la simple équipe, on dit qu le mécanicien soigne davantage une machine à la quelle il est spécialement attaché; que, la connaissan mieux, il peut lui faire produire un meilleur travail lui faire atteindre un rendement plus élevé, et qu'en fait, dans ce système, les réparations sont beaucou moins fréquentes.

« Les partisans de l'équipe banale donnent pou

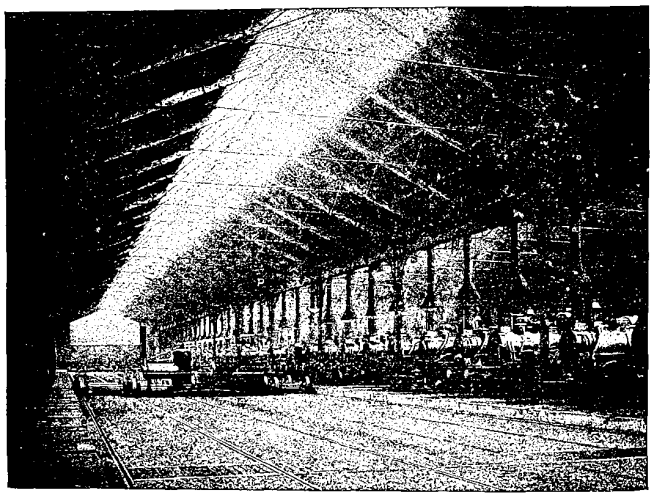


Fig. 2. — Grande remise rectangulaire pour 65 machines du dépôt de La Chapelle.

raison principale de leurs préférences une meilleure utilisation du matériel moteur et une réduction considérable dans le nombre des machines nécessaires; en outre, ils disent qu'on arrive plus vite, par ce moyen, à amortir le prix de revient de la machine, et qu'en l'usant dans un temps plus court, on ne risque pas de conserver indéfiniment dans l'effectif de vieilles locomotives démodées; — on peut ainsi tenir constamment son matériel au niveau des perfectionnements les plus récents.

« Des essais comparatifs très sérieux ont été faits sur ces divers modes de procéder par la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée, qui, sans se prononcer d'une manière absolue dans un sens ou dans un autre, a reconnu que chacun pouvait présenter des avantages dans tel ou tel cas déterminé; il serait téméraire d'établir à ce sujet une règle générale.

« Quel que soit le système adopté, le service des mécaniciens et chauffeurs a une durée moyenne de dix heures. En outre de leur traitement annuel, de 1,800 francs à 3,000 francs pour les mécaniciens et de 1,200 francs à 1,800 francs pour les chauffeurs, ce agents reçoivent diverses allocations ou *primes* d'économie de combustible, de régularité de marche, d graissage, etc., qui peuvent atteindre en moyenn 1,000 francs par an pour les mécaniciens et 300 franc pour les chauffeurs.

« Le parcours d'une machine est généralement limité, sur les lignes françaises, de 150 à 300 kilomètres; c'est la distance maximum qu'on puisse franchir pendant les dix heures de travail moyen des mécaniciens. Toutefois, les nécessités du service des trains exigent qu'on puisse disposer de locomotives à des relais plus ou moins rapprochés, et c'est, en moyenne, à des intervalles de 50 à 60 kilomètres environ, que sont échelonnés les *dépôts* de machines. On en établit également dans toutes les gares importantes et aux têtes de ligne d'embranchements.

« Les machines d'un même dépôt font le service, dans le même sens, jusqu'au premier ou au second dépôt voisin, sauf pour les trains de voyageurs à marche rapide, dont les machines franchissent plusieurs dépôts;

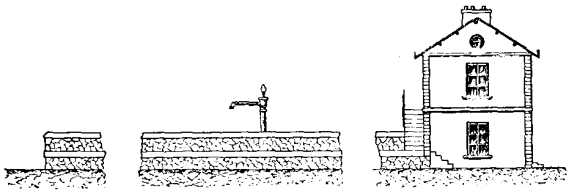
il en résulte que les mécaniciens, parcourant presque toujours le même itinéraire, arrivent à connaître parfaitement la ligne.

« La principale installation d'un dépôt consiste dans la ou les *remises à locomotives*.

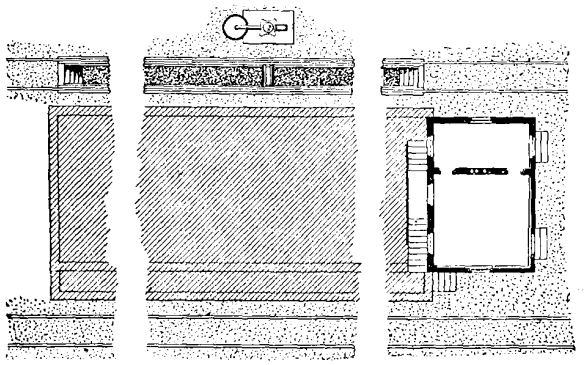
« Les remises sont rectangulaires ou circulaires.

« Autrefois, on réservait généralement la forme rectangulaire aux petites remises pour une, deux ou au plus pour six machines, et pour un plus grand nombre, on adoptait toujours la disposition circulaire. Aujourd'hui, on établit aussi des remises rectangulaires pour abriter un très grand nombre de locomotives.

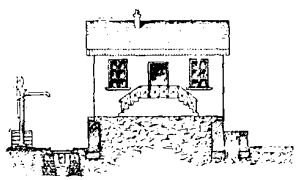
« Les petites remises rectangulaires sont un simple hangar en charpente ou en fer, d'une vingtaine de mètres de longueur, dont les côtés et les pignons



ÉLÉVATION.



PLAN.



COUPE TRANSVERSALE.

Fig. 3. — Quai à combustibles, fosse à piquer le feu, grue hydraulique d'alimentation (Paris-Lyon-Méditerranée).

sont clos soit par des voliges, soit par des murettes en briques. Un lanterneau muni de persiennes surmonte la toiture et assure la sortie de la fumée; de grands châssis vitrés éclairent l'intérieur, et sur l'un des pignons, une ou deux larges baies munies de portes donnent accès dans la remise à la voie ou aux deux voies, reliées par aiguilles à celles de la gare. Sous chacune de ces voies, dans toute l'étendue de la remise règne une longue fosse dite *fosse à piquer le feu*, qui permet aux machinistes de *faire tomber* leur feu, et d'accéder facilement par-dessous aux pièces de leur locomotive pour les nettoyer, les graisser ou les réparer. Une borne-fontaine pour le lavage, un égoût pour l'écoulement des eaux qui se réunissent dans les fosses, un petit bâtiment annexe, simple appentis, pour atelier, à la disposition du mécanicien; un logement pour le chef de dépôt, souvent aussi un dortoir, et quelquefois, dans les dépôts plus importants, une salle de bains, complètent les installations d'un dépôt de locomotives réduit à sa plus simple expression.

« Les remises circulaires sont de deux sortes : les premières consistent en un bâtiment en forme de secteur, ou même de demi-cercle (*remises demi-cir-*

culaires), présentant, sur sa face circulaire intérieure, une séries de baies fermées par de grandes portes. A chaque baie correspond la voie d'accès d'une machine, et toutes ces voies rayonnent autour d'un point central coïncidant avec l'axe d'une grande plaque tournante mue à bras ou par la vapeur. Ce système est appliqué dans une des remises demi-circulaires du dépôt de La Chapelle, qui est représentée à la figure 1.

« Quand le nombre des machines augmente, la remise devient tout à fait circulaire, et l'on couvre alors la cour centrale par une toiture ou une coupole vitrée qui abrite la grande plaque tournante. On a ainsi ce qu'on appelle une grande *rotonde*, qui peut contenir facilement une soixantaine de machines. Les nouvelles remises circulaires du Paris-Lyon-Méditerranée et de la Compagnie de l'Est sont entièrement m liques ; elles sont formées d'une rotonde centra 40 à 50 mètres de diamètre, entourée d'un bâti annulaire de 20 mètres de largeur abritant les chines ; la hauteur totale au-dessus de la plaque t nante est de 25 mètres environ.

« Ce sont là les dimensions les plus considér qu'il soit possible de donner pratiquement à ce tème de remises, dont la capacité est généralen limitée aux chiffres que nous venons d'indique n'en est pas de même de ces immenses hangars tangulaires, où les locomotives sont rangées de c que côté, laissant au milieu un large espace li pour la circulation du chariot à vapeur qui permet faire passer chaque machine à sa place et de l'en f sortir par les voies, toujours libres, qui aboutiss

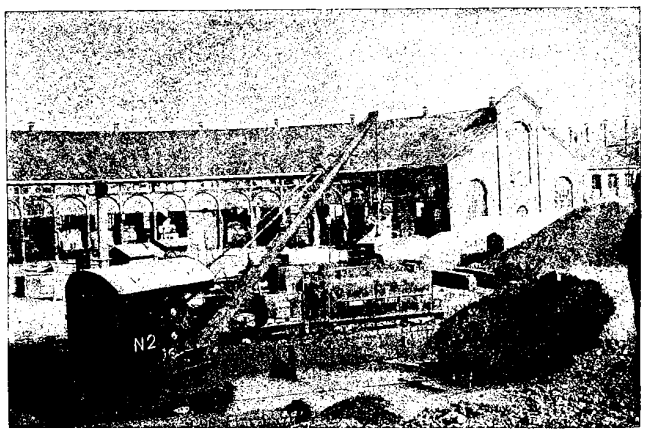


Fig. 4. — Chargement mécanique du charbon sur les tenders, au chemin de fer du Nord.

aux portes d'accès. Telle est la grande remise rectangulaire du dépôt de La Chapelle (*fig.* 2), établie pour soixante-cinq machines, mais qui pourrait, par un prolongement facile à réaliser, en contenir bien davantage.

« Notons que, dans toutes les remises de quelque importance, le lanterneau supérieur ne serait pas suffisant pour évacuer au dehors la fumée des machines ; on le complète par des tuyaux munis de hottes qui viennent coiffer chaque cheminée de locomotive et activent le tirage pendant l'allumage.

« Pendant leur séjour au dépôt, les locomotives doivent s'approvisionner de combustible et d'eau. Les installations nécessaires à cette double opération sont groupées dans le voisinage des voies de sortie des remises, comme l'indique la figure 3. On y voit représenté un *quai à combustibles*, longé d'un côté par la voie des machines munie de *fosses à piquer* et de l'autre, par la voie d'accès des wagons de charbon. La plate-forme du quai, pavée ou bitumée, est à deux étages : plus basse du côté des wagons pour faciliter le déchargement des combustibles, et plus haute sur le surplus pour permettre le chargement commode de ces mêmes combustibles sur les tenders. Le bâtin placé au bout du quai sert de bureau pour le surv lant ; il peut, en même temps, contenir l'appare séchage et de distribution du *sable* destiné à a menter l'adhérence des machines au démarrage.

« Souvent les dispositions d'un quai à combustil sont plus rudimentaires. On peut les réduire, à la gueur, à une simple estacade en charpente sur quelle on dispose les paniers de coke ou les brique à charger sur les tenders.

« Dans le voisinage immédiat de ces quais, on r serve les emplacements affectés aux *dépôts de con bustibles* et de *fagots d'allumage*. Ces emplacemen sont au niveau des rails, légèrement en pente, po assurer l'écoulement des eaux, et le sol en est réglé damé avec soin.

« Les quais à combustibles, commodes quand il s' git d'y opérer le chargement de la houille ordinair du coke ou des briquettes d'agglomérés, ne se prête pas aussi bien à l'approvisionnement des machines houille *menue*, qui est utilisée aujourd'hui couran ment dans les foyers des locomotives de plusieu compagnies (Nord, Est, etc.). On procède alors,

comme dans les dépôts de la Compagnie du Nord (*fig.* 4) — au chargement du charbon sur les tenders à l'aide de grues à vapeur munies de bennes à bascule. Cette opération, très simple, est à la fois rapide et économique.

« En même temps qu'elles prennent du combustible,

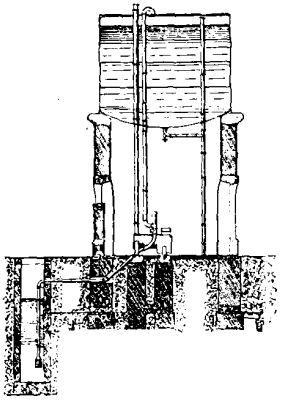


Fig. 5. — Réservoir de Mirebeau.

les machines doivent s'alimenter d'*eau;* cette dernière provision doit même être renouvelée assez fréquemment en cours de route, surtout pour les locomotives à marchandises. Nous avons vu plus haut comment les Américains ont résolu le problème de l'alimentation des machines en marche, et nous avons dit pour quels motifs cette ingénieuse solution n'a pas reçu d'application en France. D'ailleurs, en Amérique comme chez nous, on est tenu également d'assurer le renouvellement de la provision d'eau des locomotives pendant leur stationnement; c'est une règle générale. A cet effet, on dispose, dans les dépôts et dans les gares, au droit des quais à combustibles, ou sur des voies spéciales, ou encore le long des voies principales, à l'endroit où stationnent les machines des trains, des appareils de prise d'eau nommés *grues hydrauliques*. On voit représenté dans la figure 3 le type des grues hydrauliques de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée.

« Ces appareils consistent en une colonne creuse, en fonte, de 3 mètres de hauteur environ, branchée sur la conduite d'eau de la gare et munie d'une soupape actionnée par une manivelle ou un volant à vis; l'eau en pression, qui s'élève dans la colonne quand on ouvre la soupape, est amenée dans les caisses à eau du tender au moyen d'un tuyau flexible en cuir ou d'un bras mobile en fer. Un robinet d'échappement, placé à la base de la colonne et qui s'ouvre automatiquement quand on ferme la soupape d'arrivée d'eau, permet à l'eau qui est restée dans la grue de s'écouler et empêche l'appareil de se briser pendant les temps de gelée. Dans certains cas, on se sert de la grue hydraulique pour supporter la lanterne d'un réverbère, toujours utile en cet endroit.

« L'eau qui alimente les grues hydrauliques leur est distribuée par une canalisation semblable à toutes celles des distributions d'eau ordinaire. Cette eau provient de *réservoirs* spéciaux, où elle est amenée de diverses manières. On peut, dans certaines localités importantes, s'abonner à la société qui fournit l'eau à la ville; mais le plus souvent les compagnies élèvent elles-mêmes dans leurs réservoirs, au moyen de pompes à vapeur, l'eau d'un cours d'eau voisin, ou à défaut celle d'un puits.

« La machine hydraulique est établie soit dans un bâtiment spécial, soit dans la tour qui sert de soubassement au réservoir lui-même. C'est le cas du réservoir de Mirebeau (réseau de l'État), représenté à la figure 5. Cette dernière disposition, outre qu'elle est plus économique, a encore l'avantage de permettre de tenir toujours l'eau du réservoir à l'abri de la gelée, en y faisant passer la cheminée de la machine à vapeur. La figure 5 indique très clairement cette disposition, ainsi que l'arrangement des conduites d'aspiration, de refoulement et de distribution.

« Les réservoirs sont généralement en tôle, de forme cylindrique et à fond sphérique; ils reposent sur la maçonnerie du soubassement, par l'intermédiaire d'une couronne formée de segments en fonte. Quelquefois ils sont entourés d'une enveloppe isolante en bois surmontée d'une toiture. Leur capacité varie dans de très grandes limites, de 20 à 250 mètres cubes et au delà. Pour les grandes capacités, il est souvent plus avantageux d'accoupler deux réservoirs alimentés par la même machine.

« Enfin pour les très grandes gares (comme à Paris-Saint-Lazare, par exemple), on construit quelquefois

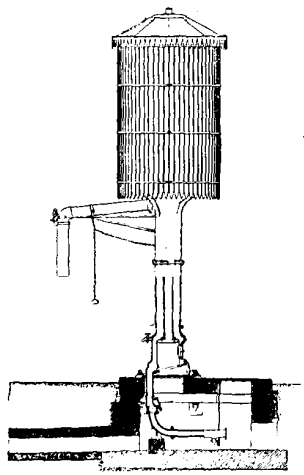


Fig. 6. — Grue-réservoir.

des réservoirs tout en maçonnerie, auxquels on peut donner alors une contenance très considérable.

« Dans certains cas où l'emploi d'une machine à vapeur, pour un réservoir de faible capacité, peut paraître trop dispendieux, on a eu recours à la solution ingénieuse du *moteur à vent*. Un réservoir alimenté

par ce procédé existe à Valenton, sur le chemin de fer de Grande-Ceinture.

« Pour de très modestes installations, on peut aussi remplacer la machine à vapeur par une pompe à bras ou mieux par un *pulsomètre*, actionné au passage par la vapeur des locomotives.

« A la Compagnie de l'Ouest, on fait usage de *grues réservoirs* (*fig.* 6) ou réservoirs intermédiaires montés sur la colonne de la grue et qui permettent d'alimenter *très rapidement*, dans les gares de passage, les tenders des machines à voyageurs, au moyen d'une bouche de grand diamètre prenant l'eau directement au fond du réservoir.

« Les *ateliers* ne sont, en réalité, autre chose que des usines de construction ou de réparation des machines et du matériel, organisés comme les usines de même nature appartenant à l'industrie privée. Dans divers pays, — aux États-Unis, par exemple, — les ateliers de chemins de fer s'occupent de la fabrication, de l'ajustage et du montage de tout ce qui concerne la traction et le matériel ; — des fonderies et des fabriques de roues y sont même annexées. En France, on se borne le plus souvent à faire, dans les ateliers des compagnies, l'ajustage et le montage des pièces de machines et de wagons commandés à l'industrie privée. Néanmoins, dans quelques compagnies, comme au Paris-Lyon-Méditerranée et à l'Est, les ateliers *construisent* des locomotives et du matériel roulant; dans d'autres, ils se bornent à effectuer les *grosses réparations;* les machines, voitures et wagons neufs étant fabriqués au dehors d'après les plans étudiés par le service central.

« Les ateliers de chemins de fer comprennent les forges, l'ajustage, les halles de montage, les ateliers de carrosserie, de tapisserie, de peinture, etc. Leur installation et leur outillage ont fait l'objet d'études toutes spéciales et, sous ce rapport, on peut citer, comme un excellent modèle, les nouveaux ateliers de la Compagnie du chemin de fer du Nord, à Hellemmes, près Lille.

« Aux ateliers se rattachent diverses installations en faveur du personnel qui, — en raison des fatigues auxquelles il doit résister, — est, dans les services de traction des compagnies, l'objet de soins particuliers. Nous avons déjà cité les dortoirs et les salles de bains annexés aux *dépôts;* les *réfectoires* et l'*économat* rentrent aussi dans la catégorie des institutions dont nous voulons parler. Toutes ces installations, que l'on cherche à étendre et à améliorer chaque jour, sont très appréciées du personnel, dont elles diminuent sensiblement les fatigues, grâce à leurs dispositions hygiéniques et confortables.

LE VENTRE DE PARIS. — Paris, en ce moment, a un appétit pantagruélique.

La quantité des viandes qu'il consomme chaque jour varie de 430,000 à 480,000 kilos. Les volailles et la triperie ne sont pas comprises dans ce chiffre fantastique. En outre, il consomme quotidiennement 500,000 œufs, 50,000 kilos de poissons et 850,000 kilos de légumes.

Quel estomac !

PHYSIQUE

L'ÉLECTRICITÉ ET LA MARI

Les applications de l'électricité ont pris, depuis ques années, dans la marine militaire, un dévelo ment considérable. On trouve, sur les navire guerre, des sonneries électriques, des téléphones, installations pour la mise en feu électrique des nons ou l'éclairage de leur ligne de mire. Le ser des torpilles exige un matériel électrique consi rable.

Tous les navires de guerre un peu puissants s actuellement éclairés intérieurement au moyen l'électricité, et les appareils photo-électriques ploués pour leur créer à l'extérieur une zone éclai protectrice comptent parmi les plus puissants d on fasse actuellement usage. L'ensemble des machi électriques embarquées sur un de nos cuirassés d' cadre constitue une véritable usine électrique. D les arsenaux maritimes, les moteurs électriques s employés en mainte occasion pour la construction bâtiments.

La navigation électrique elle-même vient de s sayer dans la marine militaire avec le canot él trique et le bateau sous-marin.

Telles sont les considérations qui ont détern M. Leblond à publier, dans la *Bibliothèque du ma* l'ouvrage dont nous rendons compte. M. Lebl professe l'électricité à l'École des officiers torpille il avait donc qualité pour écrire un travail de ce ge dont profiteront certainement les officiers de mar qui, on le sait, dirigent l'emploi du matériel é trique sur leurs bâtiments respectifs.

Le *Cours d'électricité* de M. Leblond ne const pas une étude purement spéculative; il s'est bor exposer les phénomènes généraux et les lois a quelles ils obéissent, détaillant avec soin les form numériques indispensables à la véritable pratique appareils.

Tel est du moins l'objet du premier volume, a paru tout récemment.

Dans le second volume, qui suivra de près le p cédent, il s'occupe de toutes les mesures et épreu électriques dont l'officier de marine peut avoir à f usage, tant pour assurer le fonctionnement du m riel que pour faire des recherches dans les comm sions d'expériences. La description du matériel él trique de la marine et son emploi formeront l'obj d'un troisième tome.

Nous n'insisterons pas sur l'étude des *Phénomèn électriques*. C'est la partie la plus générale du cour celle qui se réfère aux faits les plus connus; ma nous rendrons compte avec détail des volumes q vont suivre, parce qu'ils constituent un traité origi nal, le premier du genre, et qu'ils traitent de matière qu'on connaît moins. P.

(1) *Cours d'électricite*, par H. Leblond, tome I^er^, *les Phén mènes électriques* (Paris, librairie Berger-Levrault, 1 vol, in- de la Bibliothèque du marin).

GÉNIE CIVIL

LE CANAL MARITIME DE CORINTHE

Nous extrayons du Mémorandum que le général E. Türr, président du conseil d'administration du *Canal maritime de Corinthe*, a adressé à plusieurs gouvernements au sujet de la situation actuelle du Canal les renseignements *purement techniques* qui suivent :

« Le canal de Corinthe était déjà, dans le temps des Gréco-Romains, devenu une nécessité, et les travaux en furent même commencés par Néron. Pour saisir d'un coup d'œil l'avantage évident qu'offrira aux commerçants et aux voyageurs le canal de Corinthe, imaginons-nous pour un instant le détroit de Messine transformé en isthme, et il sera facile de calculer les grands dommages qu'aurait à souffrir le commerce, obligé, dans ce cas, de faire le tour de toute l'île de Sicile, comme il est obligé actuellement de faire le tour de la péninsule de Morée.

« Concessionnaire en 1881 du percement de l'isthme de Corinthe, j'eus l'honneur, dans cette même année, d'exposer au troisième Congrès géographique, qui s'était réuni à Venise, les études entreprises pour ce percement. Mon exposé rencontra le plus chaleureux accueil, et le congrès, à l'unanimité, émit le vœu que l'exécution du canal maritime de Corinthe, en présence de son intérêt évident pour le commerce du Levant, fût immédiatement commencée.

« Les études terminées, je fis approuver les projets par le gouvernement hellénique. L'inauguration officielle des travaux a été faite par Sa Majesté le roi des Hellènes, qui donna le premier coup de pioche le 4 mai 1882, et bientôt après fut fondée la Société internationale du canal maritime de Corinthe, qui se substitua au concessionnaire pour faire exécuter les travaux qu'il avait commencés.

« Les travaux prévus étaient estimés à 30 millions et ces 30 millions furent souscrits en actions par le public. En 1886, plus de la moitié du canal était excavée, et alors seulement on a pu voir que le terrain dont l'isthme a été formé a été bouleversé par les phénomènes les plus complexes de soulèvement et d'abaissement du sol, qui obligent à élargir la tranchée et à adoucir les talus sur des zones très étendues, ce qui augmente le cube des déblais de 2 millions et demi de mètres cubes.

« Une seconde difficulté réside dans l'existence d'un banc considérable de marne sableuse régnant dans les parties les plus profondes de la tranchée sur une longueur de plus de 3 kilomètres. Ce banc, que les sondages révélaient comme compact, et qui l'est en effet, ne pourra cependant pas résister à l'action érosive des eaux, de sorte que dans toute la région où il constitue le fond du canal, les parois devront être revêtues de béton ou de maçonnerie. La société estime qu'il y a encore là un travail imprévu, qui, d'après les évaluations des ingénieurs, se chiffrera par 110,000 mètres cubes de maçonnerie environ.

« Ces dépenses nouvelles et imprévues nécessitent une somme de 30 millions.

« Afin de donner une idée des ressources que l'ouverture du canal maritime de Corinthe pourra produire, nous avons établi les quelques données ci-après :

« 1° Pour l'Autriche-Hongrie. — Les renseignements puisés à bonne source portent que de Trieste il y a un mouvement de 300 paquebots Lloyd austro-hongrois, ordinaires ou extraordinaires, par année (partant ou venant du Levant). Chaque bateau gagnera par voyage 340 kilomètres, soit, pour les 300 bateaux, 102,000 kilomètres d'abréviation par année.

« 2° Pour l'Italie. — L'Italie a de ses divers ports un mouvement de 300 paquebots postaux qui font le voyage du Levant. Le commerce d'Italie aura le même avantage que celui d'Autriche-Hongrie.

« 3° Pour la Grèce. — Cette puissance aura chaque jour un bateau à vapeur en partance et un en retour, ce qui fait 730 par année.

« En réunissant seulement le mouvement des bateaux postaux pour ces trois puissances, on trouve un total de 1,380 bateaux qui profiteront de la route du canal : ensemble, au moins 2 millions de tonnes.

« Ces bateaux jaugent entre 1,000 et 2,000 tonnes chacun, et en prenant une moyenne de 1,500 tonnes, on reste certainement au-dessous de la vérité. »

PHYSIQUE

LE POUVOIR PHOTOMÉTRIQUE

DES OBJECTIFS

La question de l'*uniformité dans l'indication de l'effet photométrique des diaphragmes de l'objectif* a été examinée par le Congrès international de photographie, et voici sur ce sujet le rapport de M. Cornu.

Nous convenons d'appeler *unité de pouvoir photométrique* ou *pouvoir photométrique normal* d'un objectif celui qui correspond à l'admission de la lumière par une ouverture égale au dixième de la distance focale principale pendant l'unité de temps.

Cette ouverture se nomme alors *ouverture normale de l'objectif.*

Le diaphragme (1) placé au centre optique qui la réalisera sera le *diaphragme normal* ou le *diaphragme n°* 1.

Un diaphragme plus petit réduit le pouvoir photométrique de l'objectif à une fraction de sa valeur normale dans le rapport des surfaces libres d'ouverture.

D'autre part, l'accroissement de la durée d'admission de la lumière multiplie ce pouvoir dans le rapport des temps de pose.

(1) La détermination pratique de ce diaphragme, même dans le cas où il serait placé dans un autre plan, sera fournie par la condition suivante : Le cône des rayons lumineux formant l'image d'un point très éloigné aura pour angle au sommet celui d'un triangle isocèle dont la base est le dixième de la hauteur.

On peut donc reproduire le pouvoir photométrique normal de l'objectif en augmentant le temps de pose dans le rapport inverse de ces surfaces; de là une mesure de l'effet photométrique des diaphragmes et un mode rationnel de numérotage.

Le numéro d'un diaphragme est l'inverse de la fraction à laquelle ce diaphragme réduit le *pouvoir photométrique normal de l'objectif*. Ce numéro a l'avantage de représenter le nombre par lequel il faut multiplier le temps de pose correspondant à l'ouverture normale (diaphragme n° 1) pour obtenir avec le diaphragme donné la même intensité photographique.

Cette règle de numérotage n'impose à la série des diaphragmes d'un même objectif aucune loi particulière. Chaque opérateur adoptera donc la loi qui lui paraîtra la plus convenable.

La progression géométrique 1, 2, 4, 8, 16, 32, etc., donne des temps de pose allant en doublant; la progression 1, 3, 9, 27, 81 en triplant, etc.

NOTA. — Une table numérique facile à dresser permettrait aux constructeurs de déterminer le diamètre du diaphragme circulaire de numéro donné correspondant à celui du n° 1. CORNU.

RECETTES UTILES

VERNIS DE COPAL. — Le copal réduit en poudre que l'on arrose avec de l'ammoniaque caustique liquide se gonfle et se convertit en une masse gélatineuse, qui est soluble en entier dans l'alcool.

Pour opérer cette solution, qui forme un très beau vernis, on verse par partie de l'ammoniaque liquide sur la gomme copal pulvérisée, jusqu'à ce qu'elle ait pris son maximum de gonflement et se soit convertie en une masse claire et consistante.

On échauffe cette masse jusqu'à 35°, et on l'introduit par petites parties dans l'alcool; on agite après chaque introduction. Après que la masse est bien délayée, on fait une autre introduction, et ainsi de suite. On obtient une solution qui, après avoir déposé une quantité insignifiante de matière insoluble, est absolument incolore et claire comme de l'eau.

Ce vernis, l'un des plus beaux et des plus solides, convient à toutes espèces d'objets, tableaux, gravures, lithographies, meubles précieux, cartonnages, etc.

MÉTHODE POUR COPIER LES DESSINS. — On pose le papier sur lequel on veut reproduire un dessin, sur le modèle original et on enduit le papier de benzine, à l'aide d'un tampon de coton. Ce dernier fait passer la benzine dans les pores du papier, ce qui rend la transparence bien plus nette qu'avec la meilleure huile et le papier à décalquer le plus fin. Toutes les finesses du dessin sont apparentes; rien n'est alors plus facile que d'en tracer toutes les lignes.

Par ce moyen, le papier n'est ni plissé, ni cassé: il reste lisse et uni.

Le crayon, l'encre de Chine, les couleurs à l'eau ont également prise sur ce papier ainsi enduit de benzine, qui peut alors servir à exécuter des dessins au crayon, des lavis et des aquarelles, sans que les teintes coulent et se confondent ensemble. Le tracé au crayon, les lavis ou peintures avec des couleurs à l'eau ont sur ce papier une bien plus grande durée que sur tout autre papier décalque; les traits au crayon sont même très diffi les à faire disparaître avec la gomme élastique.

ENCRE D'ALIZARINE. — Dissolvez 6 gr. d'indigoti dans 400 gr. d'eau en la faisant macérer pendant u nuit; ajoutez alors 20 gr. de sucre et 50 gr. de soluti ferrique et mélangez enfin 600 gr. d'infusion de noix galle.

Au lieu de cette infusion, on peut employer une sol tion de 60 gr. de tanin dans 540 gr. d'eau. Mais l'ordi du mélange doit être suivi scrupuleusement. On lais déposer huit jours et on décante pour mettre en bou teille. L'encre donne une écriture verdâtre qui devien très rapidement noire; elle donne des copies pendan 48 heures.

L'infusion de galle se prépare de la manière suivante Faites macérer 200 parties de noix de galle réduites e poudre grossière, dans 750 parties d'eau distillée, pen dant 24 heures, puis passez avec pression. Versez sur l résidu 350 parties d'eau distillée bouillante et passez a bout d'une heure. Mélangez les liquides, ajoutez-y 50 gr de bol blanc (espèce de terre de pipe qui sert à clarifier) chauffez jusqu'à l'ébullition. Enlevez l'écume et passez à travers une flanelle. Complétez avec un peu d'eau pou avoir 1,000 parties.

La solution de sulfate ferrique s'obtient en faisant dis soudre 80 parties de sulfate ferreux dans 40 parties d'eau et 15 parties d'acide sulfurique, chauffant et ajoutan peu à peu 18 parties d'acide nitrique jusqu'à ce que tou le sel ferreux soit devenu sel ferrique; on évapore alor à siccité puis on dissout dans assez d'eau pour que l solution ait une densité de 1°,43.

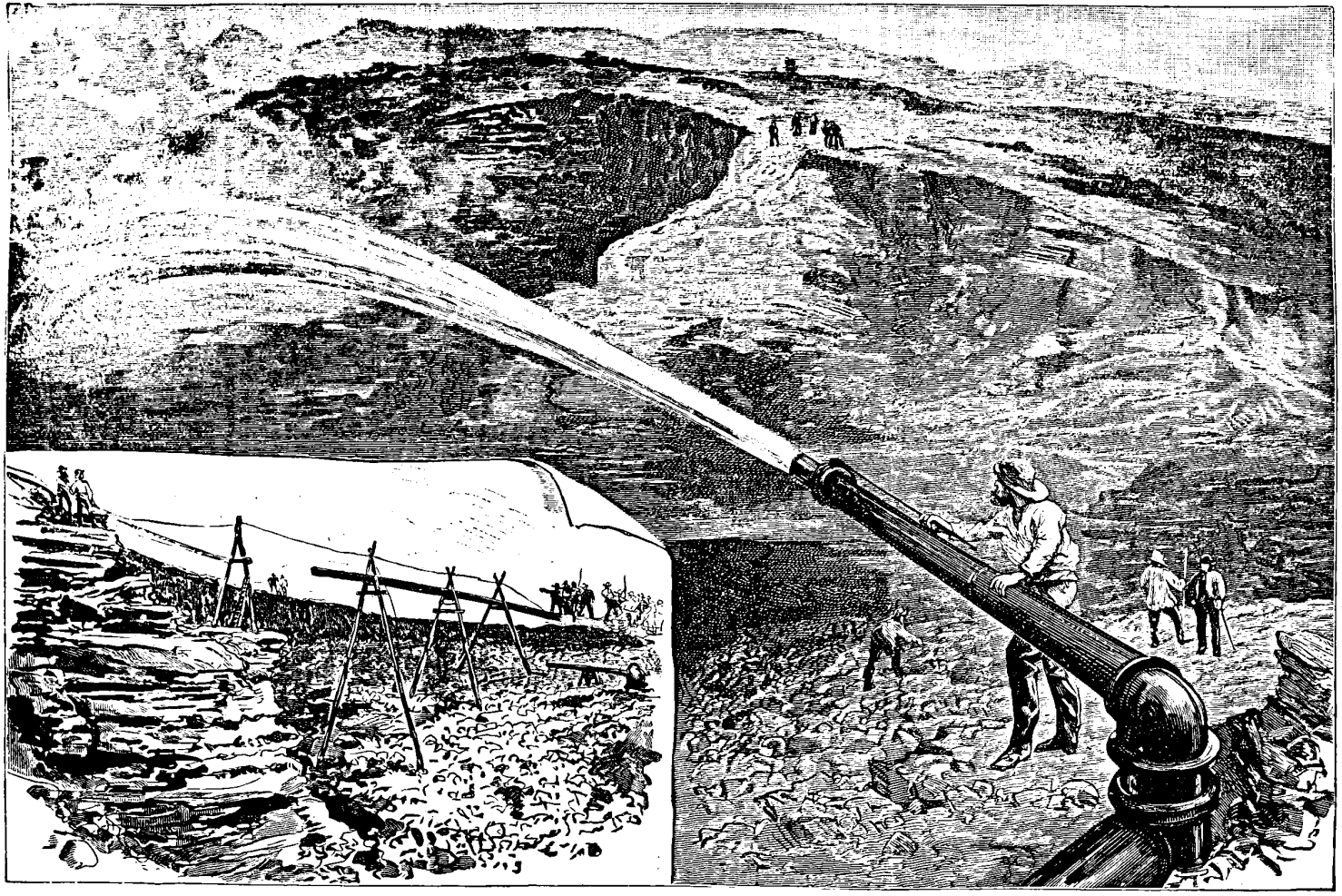
LE CIMENT DES CHINOIS. — Les Chinois, gens à la foi très inventifs et très cachotiers, possèdent un certai nombre de bonnes recettes pratiques, que nous appre nons toujours avec plaisir. En voici une nouvelle : c'es celle du ciment qu'ils appellent *schio-liao* et qui remplace paraît-il, avantageusement la colle forte pour recolle les pierres, le marbre, le plâtre, et, comme le crient d haut de leur tête les raccommodeurs ambulants, « l faïence et la porcelaine ».

On mélange :

Chaux éteinte en poudre. .	110 grammes.
Sang frais bien battu. . .	10 —
Alun en poudre.	12 —

On remue énergiquement le tout jusqu'à ce que l mélange ait pris la consistance d'une crème pâteuse on enduit avec les parties à réunir et on les tient serrée l'une contre l'autre pendant quarante-huit heures : la réparation est effectuée.

Ce même ciment, dans lequel on pourrait, croyons-nous, remplacer le sang frais par du blanc d'œuf ou de la colle en dissolution dans l'essence de pétrole, peut s'appliquer, à l'état plus liquide, comme peinture à trois couches, sur les objets que l'on veut imperméabiliser et solidifier à la surface; les Chinois l'emploient ainsi; ils s'en servent pour vernir les récipients dans lesquels ils transportent l'huile et les matières grasses et pour peindre leurs embarcations. Enfin, étendu sur le carton, il le rend aussi dur que du bois.



Aqueduc en construction amenant l'eau aux champs d'or.

Plan adopté pour déliter la roche aurifère.

ARROSEMENT DES CHAMPS D'OR DU TRANSVAAL.

L'ARROSEMENT

DES CHAMPS AURIFÈRES DU SUD DE L'AFRIQUE

Les chercheurs d'or du Sud de l'Afrique ont trouvé un nouveau moyen d'attaquer la roche quartzeuse qui renferme les pépites. La région aurifère du Transvaal étant très montagneuse, le procédé est d'une application facile. Les mineurs captent quelques sources dans la montagne et amènent l'eau jusqu'aux champs aurifères. La pression de cette eau est alors considérable; un jet puissant est dirigé sur la roche, qui se délite peu à peu et se laisse alors facilement entamer par le pic du mineur. Les aqueducs sont construits de la façon la plus simple et la plus économique. De larges tuyaux sont réunis les uns aux autres et supportés par des perches entre-croisées. C'est le système qui est employé également dans les plaines de la Californie. Sur ces conduites, on soude un tuyau coudé, articulé à sa base et muni d'un obturateur qui permet de régler la puissance du jet. Ce moyen, pratique dans une région montagneuse où l'eau se trouve à une assez grande hauteur pour fournir une pression considérable, deviendrait impraticable et fort dispendieux dans toute autre circonstance.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

DIX MILLE ANS
DANS UN BLOC DE GLACE

CHAPITRE IV

SUITE (1)

« Nous ignorons ce que vous appelez la fatigue, car le déploiement de notre force psychique est pour ainsi dire infini.

« Qu'est-ce donc, par conséquent, que l'adjonction de votre corps, noyé dans notre atmosphère nerveuse, au milieu de laquelle il ne pèse pas plus qu'un impalpable duvet!

« J'en reviens à votre question relative à la famille telle qu'elle est organisée chez vous.

« Nos ancêtres étaient polygames. Mais depuis cinq ou six mille ans la monogamie est d'usage constant parmi nous, bien qu'il n'y ait aucune loi relative au nombre des épouses que peut posséder chaque citoyen.

« Même liberté quant au lieu où se fixe chaque famille.

— Comment! chaque couple ne possède pas en propre une maison où il se tient de préférence, où sont élevés les enfants et où sont groupés les esclaves affectés au service.

— Oui et non.

« C'est-à-dire que les maisons sont la propriété de tous.

« Chacun choisit à sa convenance, s'installe, séjourne plus ou moins longtemps, et s'en va un beau jour au gré de ses besoins ou de sa fantaisie.

« Construites en porcelaine massive, elles sont à peu près indestructibles et servent à plusieurs séries de génération.

« Si leur nombre est insuffisant, ou si elles viennent à se détériorer, les Mao-tchin les remplacent aussitôt.

— J'admets volontiers cette manière d'agir, analogue jusqu'à un certain point au système des hôtels meublés dont les Américains ont tant usé et abusé.

« Mais que deviennent vos Mao-tchin au milieu de tous ces changements?

— Les Mao-tchin sont immuablement attachés à l'habitation et à une certaine étendue de terre environnant celle-ci.

« Ils doivent être à chaque instant, et pendant toute leur vie, à la disposition du maître, quel qu'il soit, tout en se livrant individuellement, ou par groupes, aux travaux nécessités par nos besoins matériels et les leurs.

« Quand quelqu'un parmi nous se déplace, et vous jugez si les déplacements doivent être fréquents, il trouve toujours une maison, des esclaves, les éléments de sa nourriture — identique d'ailleurs pour tous les adultes quel que soit leur sexe.

— Avec un pareil système, vous devez vivre très peu en famille.

« Avez-vous même le temps de vous occuper de l'éducation de vos enfants?»

Un nouveau rire s'échappa de la bouche des compagnons de Monsieur Synthèse, au moment où il formula cette réflexion sans doute inattendue ou singulière.

Ta-Lao-Yé reprit aussitôt après cet accès d'hilarité.

— Nous rions de tout cœur, mais sans la moindre intention de vous froisser.

« Mais, c'est que, voyez-vous, Né-Avant, nous ne pourrions supporter qu'il y eût au monde un homme susceptible de croire que nous, nous élevons nous-mêmes nos enfants.

— Expliquez-vous, Grand-Vieux-Monsieur, répondit Monsieur Synthèse étonné d'avoir proféré une pareille énormité.

— C'est bien simple : nos enfants sont élevés en commun par les femmes des Mao-tchin qui leur donnent les aliments du jeune âge, leur prodiguent tous les soins nécessaires, pourvoient à tous les besoins de leur vie matérielle jusqu'au moment où ils commencent à bégayer leurs premiers mots, à essayer leurs premiers pas, sur la terre, comme de simples Mao-tchin, — et cherchent à s'élever spontanément au-dessus du sol, comme leurs parents.

— Cela me semble en somme à peu près rationnel.

« Et ensuite?

— Ils sont élevés en commun dans des édifices spéciaux, sous la surveillance et la responsabilité de femmes pendant le jeune âge, puis, d'hommes quand ils sont plus grands.

(1) Voir les nos 90 à 94.

— Ah ! Je vous attendais-là, Grand-Vieux- Monsieur.

« Ces éducateurs de la jeunesse et de l'enfance, ne sont plus des Mao-tchin, n'est-ce-pas.

— Non, mais bien des Cérébraux.

— Vous parliez tout à l'heure de l'égalité complète qui existe entre vous tous, gens de la caste supérieure...

« Vous me disiez que votre seule volonté servait de règle à votre vie...

« Comment conciliez-vous cette indépendance absolue, avec le sédentarisme et même le servilisme résultant de ces fonctions... pédagogiques.

— Sédentarisme... soit.

« Mais sachez que sa durée est limitée.

« Nul ne peut d'ailleurs se soustraire à cette obligation, car nos lois ordonnent formellement à chaque citoyen de se consacrer à tour de rôle et gratuitement à l'éducation de la jeunesse.

« Quant au mot de servilisme, il n'a aucune raison d'être pour qualifier la fonction la plus noble, la plus élevée, à laquelle puissent se consacrer des pères de famille.

« Vous pensez bien que nul ne cherche à éviter cette obligation sacrée, et que nous sommes tous égaux devant le devoir.

— Je vous admire sincèrement, Ta-Lao-Yé, et je vous prie d'excuser mon erreur.

— Je n'ai pas à vous excuser, Schien-Chung, car vous êtes de bonne foi et vous n'avez aucune intention blessante.

« Votre réflexion me prouve seulement que de votre temps les hommes professaient sur ce sujet des idées bien inférieures.

— Mais, alors, il faut nécessairement que vous soyez pourvus tous, sans exception, d'une instruction complète...

— En avez-vous jamais douté ?

« Apprenez, que tous, tant que nous sommes, nous possédons, à un certain âge, l'ensemble des conceptions humaines.

— Je serais bien désireux d'assister à une de vos séances... à un cours comme nous disions jadis.

— Dans un moment.

« Nous allons, si vous le désirez, accélérer notre course de façon à franchir instantanément la distance qui nous sépare de la ville.

— Un dernier mot, je vous prie.

« Quand vous traversez ainsi l'espace, avec la rapidité de la lumière, est-ce qu'il ne se produit pas de collisions entre voyageurs ?

« Cette pensée seule me fait frémir pour vous.

— Pareil fait ne se produit jamais.

« Quand bien même deux corps devraient se rencontrer à travers les airs sur la même ligne, il y aurait répulsion entre les atmosphères nerveuses qui les environnent, et glissement latéral, sans contact des deux organismes. »

Monsieur Synthèse allait répondre et peut-être élever quelque nouvelle objection, mais il n'en eut pas le temps.

Au moment où Ta-Lao-Yé prononçait ces derniers mots, le voyageur aérien sentit son corps comme comprimé légèrement, et des picotements analogues à ceux qu'il avait perçus lors de sa résurrection se répercutèrent à tout son être.

Cela eut à peine la durée d'un éclair.

Puis, il entendit la douce voix de Ta-Lao-Yé qui disait :

— Nous sommes arrivés. »

CHAPITRE V

Revanche des races opprimées. — Une école. — Les écoliers dorment et n'en apprennent que mieux. — « Éveillez-vous ! » — L'hypnotisme et la suggestion aux temps préhistoriques. — Souvenir indélébile d'une seule audition. — Musée préhistorique. — Les étonnements de Monsieur Synthèse. — Un canon de cent tonnes, une plaque de blindage, une hélice. — Les dieux de l'âge de fer. — Les hypothèses de Ta-Lao-Yé relativement à ce sujet.

Le groupe aérien mit pied à terre au milieu d'une ville importante, sur une vaste place plantée de beaux arbres, et entourée de monuments d'aspect grandiose.

Monsieur Synthèse ayant manifesté à ses compagnons l'intention de faire quelques pas sur cette place, ceux-ci acquiescent volontiers à cette fantaisie bien naturelle de la part d'un homme dont les articulations sont engourdies par un sommeil de cent siècles.

Tout en marchant avec une lenteur pénible indiquant à première vue que cet exercice ne lui est plus, et pour cause, familier, Monsieur Synthèse monologue à voix basse.

— Ainsi, dit-il, cette bourgade mystérieuse perdue là-bas en plein pays barbare, au bord de ce fleuve plus mystérieux encore, Tombouctou, à peine entrevue par nos contemporains, subsiste après les prodigieux remaniements de notre planète.

« Cette civilisation dont nous étions si orgueilleux a disparu sans presque laisser de traces, l'axe du monde s'est en quelque sorte déplacé. Les mers et les continents ont été bouleversés, les races se sont modifiées, l'essence même d'une partie de l'humanité a été changée au point de devenir méconnaissable, et ces trois syllabes absurdes Tom... bouc... tou !... ont survécu.

« Et non seulement l'appellation existe encore, mais sur l'emplacement des misérables huttes où s'abritait une population sauvage, s'élève aujourd'hui une cité magnifique devenue un des foyers de la civilisation contemporaine.

« Paris... Londres... Berlin... Rome... Pétersbourg... ne sont même plus ce qu'étaient de mon temps Babylone, Thèbes ou Ninive, les cités disparues, mais encore vivantes au moins comme souvenir...

« Rien ne subsiste de ce qui faisait notre orgueil et notre gloire !... même pas des ruines anonymes comme celles de l'Inde, du Cambodge, du Mexique ou de Java !... Rien !...

« Et Tombouctou, devenu Chinois, resplendit au

soleil d'Afrique ; là où se trouvait le désert, s'épanouissent les merveilles d'une flore exubérante.

« Et je vois mes congénères, les blancs de race pure, abêtis, dégradés, réduits en esclavage, sur cette terre qui fut par excellence le pays maudit de la servitude ! »

La douce voix de Ta-Lao-Yé vint interrompre ces pénibles réflexions.

— Vous m'avez, dit le vieillard, témoigné le désir d'assister à une séance d'éducation.

« Voici une de nos écoles : un grand nombre d'enfants sont réunis en ce moment ; venez entendre ce que professe un père de famille aux jeunes représentants de la génération future. »

Monsieur Synthèse acquiesce d'un signe de tête, et se dirige avec ses compagnons vers un vaste monument, silencieux comme un tombeau.

Ils pénètrent de plain-pied dans une salle immense construite en amphithéâtre, sur les gradins duquel se tiennent des centaines d'enfants immobiles que l'on croirait changés en statues.

— C'est étrange, en vérité, ne peut s'empêcher de dire Monsieur Synthèse, comme ces petits Cérébraux sont peu loquaces.

« Je ne les vois faire aucun geste, je n'entends pas le moindre murmure...

« Quelle discipline de fer ces pères de famille imposent-ils donc à leur progéniture.

— Rassurez-vous, Shien-Chung, répond à l'oreille de son nouvel ami Ta-Lao-Yé d'une voix basse comme un souffle.

« Nos enfants ne connaissent pas la contrainte, et ignorent ce que vous appelez la discipline.

— Cependant cette immobilité, ce silence pénible, cette espèce de contraction de tous ces petits corps qui semblent en catalepsie...

— Encore une fois, rassurez-vous.

« Apprenez seulement que tous ces enfants sont endormis.

— Endormis... à l'école !...

« Endormis pendant que le maître parle !

— Sans doute.

« Instruire nos enfants pendant leur sommeil est même le seul procédé employé par nous pour fixer dans leur cerveau, d'une manière indélébile, et sans la moindre fatigue, les sciences les plus ardues.

« Mais veuillez écouter ce que dit le maître. »

Celui-ci parle très doucement, comme tous ses congénères, mais avec une volubilité excessive, comme s'il voulait dire le plus possible dans le temps le plus court.

Il fait un signe amical à Ta-Lao-Yé, ainsi qu'à ses compagnons, regarde d'un air étonné Monsieur Synthèse et semble un moment se demander ce que ce Mao-tchin, à la longue barbe grise, broussailleuse, à la taille de géant, aux habits extraordinaires peut bien faire avec ces Cérébraux qui lui témoignent une déférence inusitée.

Ne fût-ce que le fait de violer les prohibitions séculaires, concernant l'exclusion absolue des Mao-tchin de tout lieu réservé à l'enseignement, on conçoit qu'il y ait là, pour le pédagogue, un motif de stupéfaction naturelle.

Après un moment d'hésitation, il n'en continue pas moins sa leçon sur un geste de Ta-Lao-Yé, en s'adressant à ses jeunes auditeurs dont nul n'a sourcillé.

Cette leçon est un entretien familier sur la cosmographie, et Monsieur Synthèse, qui a peine à saisir les paroles du professeur eu égard à la rapidité de son débit et à la faiblesse de son organe, comprend vaguement qu'il s'agit des planètes appartenant à notre système solaire.

Il est pour l'instant question de Mars. Le professeur parle de ses habitants, de ses productions, de sa configuration physique, de son histoire, des progrès accomplis dans les arts, dans les sciences, dans l'industrie. Tout cela est expliqué, détaillé, commenté avec une telle surabondance et une telle précision, que Monsieur Synthèse s'imaginerait volontiers que la leçon a pour objet une contrée quelconque de notre globe.

Quelque persuadé qu'il soit des merveilles enfantées par l'humanité pendant cette énorme succession d'années, il a peine à croire que les Cérébraux puissent être aussi parfaitement édifiés non seulement sur la configuration de la planète, mais encore sur sa vie intime, comme si l'espace infranchissable, représenté par une moyenne de soixante-dix-sept millions de lieues n'existait pas pour eux.

Mais le fait est là, patent, indéniable.

Ta-Lao-Yé, qui n'est pas un mystificateur, s'engage à en fournir la preuve à son hôte, en le faisant assister prochainement aux communications échangées entre la Terre et sa voisine.

— Est-ce que ce sera bientôt ? demande Monsieur Synthèse avec une sorte de précipitation fiévreuse dont il n'est pas le maître.

— Il me paraît au moins utile d'attendre la nuit, répond le bonhomme en souriant malignement.

— C'est juste, dit Monsieur Synthèse un peu confus de cette hâte incompatible avec son âge, mais excusable pourtant en faveur du motif qui l'occasionne.

— Laissez-moi faire, continue Ta-Lao-Yé.

« Je me suis constitué votre guide à travers ce monde si nouveau pour vous, et je vous donnerai pleine satisfaction.

« J'ai tracé tout à l'heure un plan d'ensemble ; je vous engage à le suivre méthodiquement, de façon à ne pas courir d'une chose à une autre, et à nous embrouiller en voulant tout voir en même temps.

« Vous prendrez de la sorte un aperçu de notre monde, et plus tard, si vous le désirez, vous étudierez plus spécialement tel ou tel sujet qui aura plus d'attrait pour vous.

« Pour l'instant, nous effleurons tout sans rien approfondir.

— Votre raisonnement, Ta-Lao-Yé, est celui d'un sage et je souscris avec reconnaissance à votre projet.

« Nous sommes présentement à l'école, restons-y.

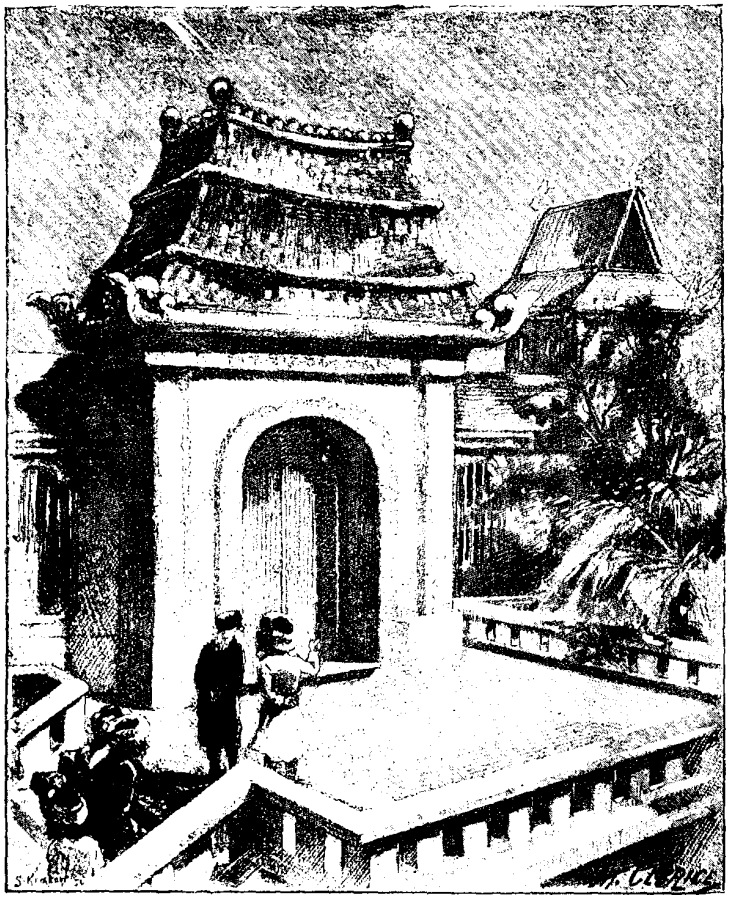
« Je ne suis plus bon, hélas ! qu'à faire un écolier, et le professeur qui enseigne à ces enfants cette cosmographie stupéfiante pour moi n'aura pas souvent, j'imagine, un élève de quatre-vingts ans, à peine éveillé d'un sommeil de cent siècles. »

Mais la leçon est terminée. La durée des cours est généralement très brève, les Cérébraux tenant, en bons hygiénistes, à éviter le surmenage intellectuel.

Le maître a interrompu son débit, et prononcé ces simples mots :

— Éveillez-vous !

Et aussitôt des cris joyeux partent de tous le points de l'amphithéâtre qui offre bientôt le spectacle d'une bousculade inénarrable.



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.
— Voici une de nos écoles, dit Ta-Lao-Yé (p. 268, col. 1).

C'est un véritable changement à vue.

Les écoliers, un instant auparavant rigides et immobiles comme des statues, se lèvent tumultueusement de leurs bancs, partent en l'air comme des ballons captifs dont on aurait coupé la ficelle, vont, viennent, se poussent, se tirent, cabriolent, s'élancent sur le sol, rebondissent, s'arrêtent un moment interdits à l'aspect de l'étranger qui contemple en souriant leurs ébats, puis s'échappent par l'immense porte, comme une volée de moineaux.

La salle est vide en un clin d'œil, et il ne reste plus, dans l'hémicycle, que le professeur, Ta-Lao-Yé, Monsieur Synthèse, et leurs quatre compagnons.

— Eh bien, Shien-Chung, demande en souriant le Grand-Vieux-Monsieur, que pensez-vous de notre façon d'instruire l'enfance, et d'obtenir d'elle, sans aucune fatigue, l'attention la plus complète, et le souvenir impérissable de la chose enseignée ?

— Je pense... Je pense que j'ai découvert votre procédé.

— C'est impossible, Né-Avant.

« Quel que soit votre savoir, quelle qu'ait été votre prétendue civilisation, je ne puis admettre chez vos contemporains la connaissance du principe sur lequel est édifié notre système.

— Il est bien simple, pourtant, et on en a fait un usage raisonné dans la seconde moitié du dix-neuvième siècle.

« Je m'explique.

« Quand vos enfants, grands ou petits, arrivent à l'école, ils se mettent en place, puis, le maître leur dit simplement : « Dormez ! »

« Comme ils sont tous entraînés vraisemblablement dès le premier âge, ils s'endorment aussitôt, ou plutôt tombent dans une sorte de sommeil qui n'est pas le sommeil physiologique, mais un état particulier de l'esprit et du corps, pendant lequel esprit et corps demeurent dans la dépendance absolue de l'homme qui a dit : Dormez !

« Est-ce bien cela ?

— C'est bien cela, répond Ta-Lao-Yé tout étonné.

« Veuillez continuer, je vous prie.

— Les enfants, tenus ainsi dans la dépendance du maître, il s'établit entre eux une sorte de courant dont ceux-ci subissent l'influence aussi longtemps que durera cet état.

« Que fait le maître ?

« Il se contente de lire, ou de réciter une seule fois la matière qui fait l'objet de l'enseignement ; les auditeurs, soustraits à toute influence étrangère, se trouvant dans les meilleures conditions possibles d'adaptation, ne laissent pas perdre un seul mot de l'entretien.

« Le voudraient-ils d'ailleurs, ils ne le pourraient pas.

« Leur cerveau, quoi qu'ils fassent, se trouve à leur insu imprégné par le mot et l'idée qu'il représente.

« Ceci, du reste, n'est que le travail préparatoire.

« L'entretien terminé, *le maître suggère à tous ses élèves l'idée de se souvenir quand ils seront éveillés*, de tout ce qu'ils ont entendu pendant la leçon, et ils se souviennent pour la vie.

« Ce procédé, merveilleux de simplicité, offre des avantages inappréciables, en ce qu'il soustrait ces jeunes cerveaux à un travail horriblement pénible qui consiste à emmagasiner lentement, par force, pour ainsi dire, l'ensemble des connaissances humaines.

(*à suivre.*) L. Boussenard.

VARIÉTÉS

LA PHILOSOPHIE CHIMIQUE

La philosophie chimique a pour objet de remonter aux principes généraux de la science, de montrer non seulement en quoi ils consistent aujourd'hui, mais encore quelles sont les diverses phases par lesquelles ils ont passé, de donner l'explication la plus générale des phénomènes chimiques, d'établir la liaison qui existe entre les faits observés et la cause même des faits.

Nous avons, en écrivant la biographie de M. Berthelot, rappelé ce que cet illustre savant a fait dans un ordre d'idées qui ne sont accessibles qu'à un petit nombre d'esprits distingués. Mais bien avant M. Berthelot, M. Dumas avait professé au Collège de France la philosophie chimique, et M. Bineau a eu l'heureuse idée de recueillir, puis de publier ces leçons (1).

« La philosophie chimique, dit Dumas, fait abstraction des propriétés spéciales des corps ; elle met de côté les particularités qu'ils peuvent présenter, et n'examine que l'essence des diverses réactions. Prise au point de vue de la chimie actuelle, elle se compose de l'étude générale des particules matérielles que les chimistes appellent atomes, et de celles des forces auxquelles sont soumises ces particules. Ainsi, elle comprend la recherche de toutes les propriétés des atomes, l'examen de l'action chimique, de ses effets, de sa cause et de ses diverses modifications ; elle cherche à démêler les rapports de ressemblance et de dissemblance que présentent les corps de la nature, et elle essaye d'en découvrir les causes secrètes. »

Les *Leçons* réunies par M. Bineau sont au nombre de onze, dont la première traite des origines de la chimie et des premières expériences faites dans l'antiquité et pendant le moyen âge. Les suivantes nous conduisent jusqu'à Faraday et nous montrent de la manière la plus nette comment l'empirisme a peu à peu fait place à la science raisonnée, comment s'est formée à travers les âges la philosophie chimique. Toutes sont écrites avec une clarté qui en permet la lecture à tous les amis des sciences.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 septembre 1889

— *Dédoublement de la comète du 6 juillet.* Parmi les particularités singulières offertes par les comètes, il en est une qui a excité au plus haut point l'attention des observateurs, c'est le dédoublement de la comète périodique de Biela. Ce fait vient de se reproduire à l'égard d'une comète découverte par M. Brooks, le 6 juillet dernier. Dès le 1er août, M. Barnard écrivait que cet astre s'était brisé en trois parties. M. Charlois, à l'observatoire de Nice, fait observer que cette comète a tout récemment attiré l'attention des astronomes par les divisions de son noyau ; le 27 août, elle présentait une particularité de plus. Ce jour-là il a constaté, à l'opposé de la queue, passant 25 secondes après le noyau et de 2,5 minutes plus boréale que lui, l'existence d'une nébulosité très faible, de

(1) *Leçons sur la philosophie chimique*, professées au Collège de France par M. Dumas (Paris, Gauthier-Villars, 1 vol. in-8°).

forme circulaire et de 10 à 12 secondes de diamètre, avec une légère condensation au centre. La marche de ce compagnon est identique à celle de la comète principale. Son éclat augmente sensiblement de jour en jour. Le noyau de la comète principale est nettement divisé en trois parties. La queue, dirigée dans l'angle de position de 245°, a de 2 à 3 minutes de longueur.

De son côté, M. Bigourdan, à l'observatoire de Paris, trouve le noyau assez diffus. Le plus brillant des compagnons, rapporté à la comète principale, était, le 29 août, à 5,30 minutes de distance, à peu près. Le compagnon, de grandeur 13,3 est une très faible nébulosité ronde, de 30 secondes de diamètre. Le 30 août, on voyait un petit noyau. Ce compagnon s'éloigne de l'astre principal, dans la direction même de la queue. Cette comète serait périodique et repasserait au périhélie dans douze ans.

— *Relations entre la couleur des plantes et la richesse des terres en agents de fertilité.* Depuis longtemps, M. Georges Ville a montré qu'on pouvait, par de simples essais de culture, découvrir facilement les éléments de fertilité que la terre contient et ceux qui lui manquent. Dans la présente communication, l'auteur ne s'occupe que de la couleur des feuilles, laquelle éprouve un changement considérable lorsqu'un des quatre termes de l'engrais complet manque à la terre; son intensité augmente ou diminue, la couleur reste verte ou tourne au jaune, suivant que la terre manque de phosphate, de potasse ou d'azote. L'idée est venue à M. G. Ville de fixer la nuance exacte des plantes, à l'aide des cercles chromatiques de M. Chevreul. Les observations ont porté sur le chanvre, le froment, le colza, la betterave, la pomme de terre, le trèfle, les légumineuses et les graminées de la prairie. Pour les plantes où domine l'azote, c'est ce gaz qui affecte de préférence la couleur des feuilles; s'il fait défaut, les plantes passent au jaune. Pour atteindre une précision suffisante, on substitua à l'observation des feuilles celle de la matière colorante diluée dans un volume invariable d'alcool. Les feuilles sont d'abord desséchées dans le vide, puis elles sont soumises à un premier traitement par l'éther de pétrole pour en extraire la carotine. Les feuilles sont reprises par l'alcool absolu, qui dissout toute la chlorophylle, et il ne reste que le tissu végétal, absolument terne.

Les dissolutions ainsi obtenues sont toutes vertes à des degrés différents. Pour définir les liquides, l'échelle des cercles chromatiques n'ayant pas une progression assez ménagée, il faut employer la méthode calorimétrique. On obtient une gamme colorée qui correspond à celle fournie par l'observation directe des feuilles. Ayant évaporé dans le vide toutes les dissolutions de carotine dans l'éther de pétrole pour les reprendre par le sulfure de carbone, une gamme orangée a été obtenue; elle correspond à celle de la chlorophylle dans tous ses termes.

1° La coloration des feuilles change suivant les conditions où les plantes sont venues; c'est le fait culminant; 2° la couleur des liquides obtenus en traitant les feuilles par l'alcool après en avoir extrait la carotine correspond à l'observation directe des feuilles, mais présente des différences d'intensité moins accusées; 3° les dissolutions orangées de carotine présentent des variations d'intensité correspondantes à celles de la chlorophylle et forment une gamme parallèle à la première.

Fournir aux agriculteurs des indications positives sur l'état de la terre, sans les astreindre à faire eux-mêmes des champs d'expériences, est le but que poursuit M. G. Ville. Pour cela, il s'applique à créer des types végétaux grâce auxquels les hommes pratiques, une récolte étant donnée, suivant le type dont elle se rapprochera le plus, pourront savoir ce que la plante a reçu et ce qui lui a manqué, c'est-à-dire ce qui manque à la terre elle même.

— *Transmission de la force par l'électricité.* Sous le titre : « Sur les résultats obtenus, à Bourganeuf (Creuse), pour la transmission de la force par l'électricité », M. Marcel Deprez a annoncé que l'application de la transmission de la force par l'électricité qui a été faite au moyen de machines à haute tension de son système, installées par les soins de la Société pour la transmission de la force, fonctionne parfaitement depuis plusieurs mois.

La distance de la chute d'eau qui fournit la force à la ville de Bourganeuf est de 15 kilomètres. La ligne qui transmet le courant est en bronze silicieux (cuivre pur); le fil est nu, il a 5 millimètres de diamètre et est posé sur de simples poteaux en sapin, munis d'isolateurs en porcelaine. La génératrice et la réceptrice sont à deux anneaux; elles ont chacune une force nominale de 100 chevaux. La force électromotrice normale de la génératrice est de 3,000 volts; mais ce chiffre est assez fréquemment dépassé. La durée du fonctionnement est de dix heures par jour. Des détails complets vont être donnés sur cette installation, qui est la première ayant fonctionné en France et probablement en Europe dans des conditions absolument pratiques, depuis les expériences faites entre Creil et Paris. A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

L'alcool et la longévité. — La *British medical Association* a chargé une commission de faire une enquête pour se rendre compte de l'âge moyen de trois catégories de buveurs, à savoir : ceux qui s'abstiennent complètement des boissons alcooliques, ceux qui en prennent avec plus ou moins de mesure, ceux enfin qui en font abus. Cette commission a déposé son rapport. Ses observations ont porté sur 4,234 cas de décès, et sur cinq catégories d'individus. Voici l'âge moyen atteint par chacune de ces catégories :

1° *Total abstainers :* ceux qui ne boivent pas du tout d'alcool, 51 ans, 22 jours.

2° *Habitually temperate drinkers :* ceux qui sont modérés dans la consommation des boissons alcooliques, 63 ans, 13 jours.

3° *Careless drinkers :* ceux qui boivent sans intention

de se griser, par simple imprudence, 59 ans, 67 jours.

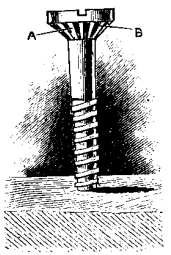
4° *Free drinkers :* les buveurs habituels, 57 ans, 59 jours.

5° *Decidly imperate drinkers :* les ivrognes, 53 ans, 13 jours.

Il en résulte, chose singulière, que ce sont ceux qui ne boivent pas du tout d'alcool qui atteignent l'âge le moins avancé; viennent ensuite les ivrognes qui ne les dépassent que de peu.

L'âge le plus avancé reste dévolu à ceux qui boivent modérément.

UNE NOUVELLE VIS. — Il arrive souvent, lorsqu'on enfonce profondément une vis dans du bois tendre, que, après un dernier effort, on sent toute résistance vaincue : la vis se met à tourner indéfiniment sans pénétrer davantage ; le pas de vis est rompu. Avec la vis que représente notre figure, ce désagrément se trouve écarté. La partie inférieure de la tête, celle qui se trouve en biais, porte des dents, A. Lorsque cette tête arrive au contact du bois, les dents y pénètrent, et malgré vos efforts, il vous est impossible de faire tourner la vis : elle est suffisamment enfoncée, et vous en êtes averti. De plus les intervalles B qui séparent les dents vont, en s'élargissant, de l'axe de la vis vers l'extérieur, de sorte que la sciure de bois qui s'est formée peut s'échapper sans difficulté.

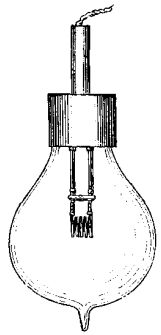


TABLES TRIGONOMÉTRIQUES CENTÉSIMALES. — L'expérience a démontré depuis longtemps les avantages de la division décimale du quadrant. Proposée par Lagrange et inscrite au nombre des nouvelles mesures par les auteurs du système métrique, la division centésimale fut bientôt introduite dans les mathématiques pures et dans la pratique de l'astronomie et de la géodésie par Legendre, Lacroix, Barnot, Prony, Monge, Borda, Laplace, Méchain, Delambre, Biot, Puissant, etc.; parmi nos contemporains, on trouve au nombre de ses partisans des savants tels que MM. Le Verrier, Airy et Förster, directeurs des observatoires de Paris, Greenwich et Berlin; MM. le général Perrier, d'Abbadie, Hoüel, de Chancourtois, etc. Son emploi fut adopté par notre Dépôt de la guerre, par l'École d'application de l'artillerie et du génie, par l'administration du cadastre. La tachéométrie a, de son côté, imposé l'usage de la nouvelle division dans la topographie appliquée aux travaux publics. Enfin, l'application de la méthode des coordonnées rectangulaires à la description et à la localisation des immeubles ne devient réellement pratique qu'à l'aide de la division décimale des angles.

M. J.-L. Sanguet a donc été bien inspiré en publiant ses *Tables trigonométriques centésimales* à la librairie Gauthier-Villars. Elles sont précédées des logarithmes tes nombres de 1 à 10,000, et suivies d'un grand nombre de tables spéciales d'un intérêt éminemment pratique.

Dans le même ordre d'idées, signalons la publication à la même librairie de *Nouvelles Tables de logarithmes à cinq et à quatre décimales* pour les lignes trigonométriques dans les deux systèmes de la division centésimale et de la division sexagésimale du quadrant, et pour les nombres de 1 à 12,000. Ce recueil, destiné aux géodésiens, aux géomètres et aux astronomes, est édité par le service géographique de l'armée. Son impression particulièrement soignée en rend la consultation facile.

LA LAMPE ÉLECTRIQUE. — Quand on emploie la lampe électrique par incandescence dans des expériences d'optique, avec un réflecteur pour concentrer les rayons lumineux, on a évidemment un grand avantage à placer le filament lumineux au foyer. Aussi vient-on de modifier encore une fois la forme du fil incandescent pour répondre à ce désideratum. Le filament a la forme d'une spirale, ce qui rend pour ainsi dire la masse lumineuse plus compacte, la rapproche davantage d'un point lumineux et permet de la placer presque en entier au foyer du réflecteur, ce qui était à peu près impossible avec l'ancienne forme du filament.



LES MAISONS GEANTES A NEW-YORK. — Il y a en ce moment en construction à New-York deux maisons d'une élévation inusitée. D'après les journaux spéciaux américains, l'une, la plus grande, celle de J. Noble Stearns, est située aux numéros 50 et 52 Brodway et 41-43 New-Street. Elle n'aura pas moins de *treize* étages du côté de Broadway et de *quinze* du côté de New-Street.

La façade de cet immeuble ne sera que de 6m,56 sur Broadway et de 12 mètres sur New-Street. Quant à la profondeur, elle atteindra 48m,60. Pour obtenir une telle superposition d'étages, il faut une architecture toute spéciale; aussi les cinq premiers étages seront-ils en fer et les autres en briques. L'édifice sera à l'épreuve du feu et coûtera 225,000 dollars (1,125,000 francs).

La seconde maison est celle qui se construit pour le compte de la banque d'Amérique, au coin de Wall-Street et de William-Street. De moindres proportions, elle n'aura que neuf étages. La largeur sera de 21m,34 sur 24m,38 de longueur. Toujours comme la précédente, elle sera à l'épreuve du feu. La façade sera en pierre, les deux premiers étages en granit et les sept autres en pierre à chaux de l'Indiana. Le prix de revient sera de 400,000 dollars (2 millions de francs).

Correspondance.

Une étudiante, à *St-Q.* — Écrivez au *Manuel général d'Instruction publique*, chez Hachette, 79, boulevard St-Germain.

M. T. L., à *Bordeaux.* — L'*Ecole normale* a été remplacée par *le Progrès de l'Enseignement primaire.*

M. A. SÉNÉCHAL. — Écrivez à un journal militaire.

M. Georges A. P., à *Montmartre.* — Les questions sont trop spéciales.

M. C. O., à *Lyon.* — 1° Nous ne connaissons pas l'adresse. 2° Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article. 3° *La Vie militaire* a cessé sa publication.

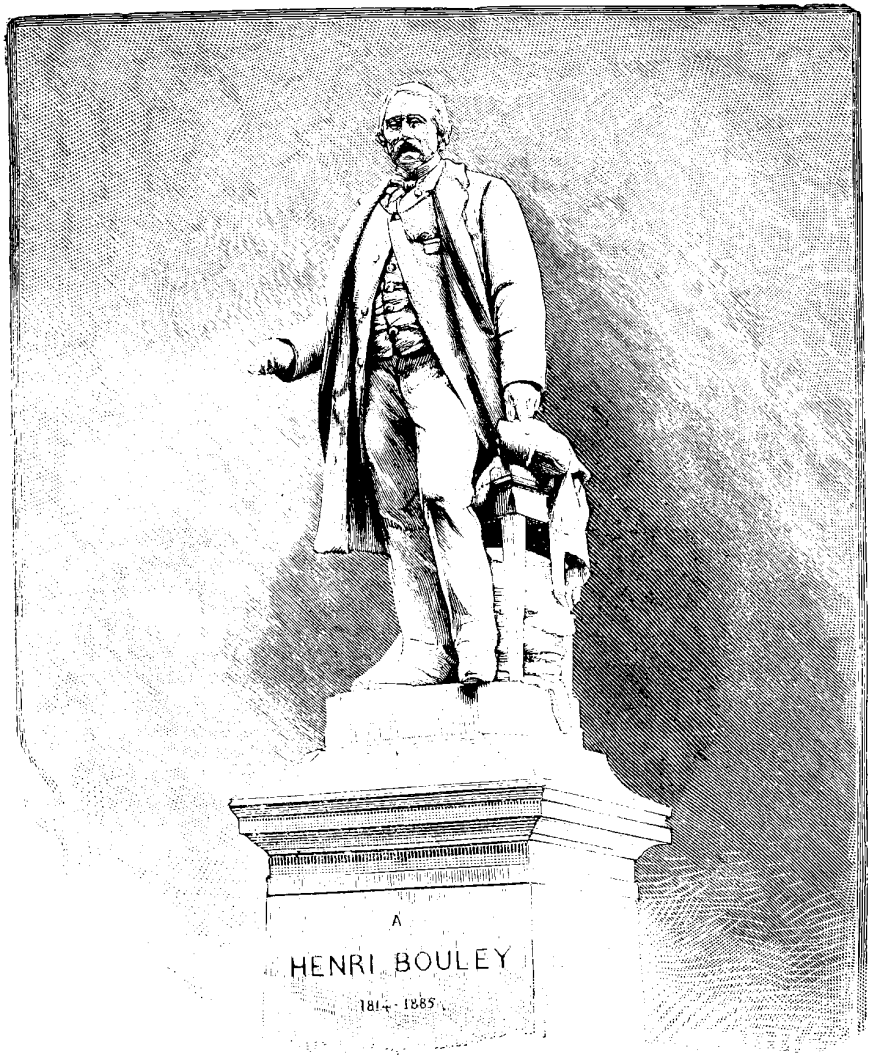
M. E. L. G. — Écrivez au journal *l'Electricité*, boulevard des Italiens.

M. VIDAL. — Écrivez à l'éditeur du livre.

M. C. HENNION. — Adressez-vous à un spécialiste.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. V° P. LAROUSSE et Cie, 19, rue Montparnasse.



LE MONUMENT DE BOULEY, DIRECTEUR DE L'ÉCOLE D'ALFORT
Inauguré le 5 septembre. — M. Allouard, statuaire; M. Monjauze, architecte; photographie Pierre Petit.

LES STATUES DES SAVANTS ET DES INVENTEURS

—

HENRI BOULEY

Henri Bouley, dont la statue par M. Allouard vient d'être inaugurée à Alfort, était né à Paris en 1814. Il était fils d'un vétérinaire distingué, auteur de travaux estimés. Son frère, le docteur Jean Bouley, était un érudit dont le mérite n'avait d'égale que la modestie.

Après de fortes études, Henri Bouley devint professeur de clinique et de chirurgie à l'École vétérinaire d'Alfort.

En 1837, Rayer venait d'établir la transmissibilité de la morve des animaux à l'homme, longtemps mise en doute, et de l'homme aux animaux. Bouley, trois ans plus tard, dans un mémoire sur les *Causes générales de la morve dans les régiments de cavalerie*, soutint une opinion contraire à celle de l'illustre médecin. Ce travail fut le signal de discussions qui durèrent plusieurs années et eurent un grand retentissement. Enfin, Bouley, avec une parfaite loyauté, s'avoua vaincu et confessa son erreur.

Le *Traité de l'organisation du pied du cheval*, qu'il publia en 1851, est une œuvre de grande valeur qui se trouve entre les mains de tous les vétérinaires.

Son livre sur la *Péripneumonie épizootique du gros bétail*, malgré quelques assertions contestables, restera l'un des meilleurs sur la matière.

En 1855, il entrait à l'Académie de médecine, et, en 1866, il était nommé inspecteur général des écoles vétérinaires.

Il fut élu en 1868 à l'Académie des sciences, dans la section d'économie rurale, en remplacement de Rayer.

En 1873, il publia, dans un livre remarquable sur les *Maladies contagieuses du bétail*, le résultat d'une mission dont il avait été chargé en 1870, pour rechercher les moyens de nous protéger contre les épizooties de l'Allemagne et de l'Autriche.

Citons encore, parmi ses principaux travaux, son nouveau *Dictionnaire pratique de médecine, de chirurgie et d'hygiène vétérinaire*, en collaboration avec M. Raynal. Depuis près de quarante ans, il avait la direction du *Bulletin de la Société centrale de médecine vétérinaire*.

Les premiers essais d'atténuation des virus, d'après la méthode de M. Pasteur, furent tentés à l'École d'Alfort, et M. Bouley suivit, avec un grand intérêt, les expériences de M. Toussaint, l'un des professeurs de cet établissement, ainsi que celles de M. Chauveau, directeur de l'École vétérinaire de Lyon. Dès cette époque, M. Bouley se constitua le défenseur, le champion, le porte-voix ardent et éloquent de M. Pasteur.

M. Bouley remplaça Claude Bernard au Muséum. La chaire du grand physiologiste prit alors le nom de chaire de pathologie comparée. Les leçons qu'y donna M. Bouley, et qui ont été publiées en 1884, furent consacrées à la glorification de M. Pasteur et à démontrer la valeur de cette doctrine parasitaire.

A la même époque, M. Bouley était élu président de l'Académie des sciences pour 1885. C'était la première fois qu'une pareille distinction était conférée à un médecin-vétérinaire. Il mourut au mois de décembre de la même année.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LA RUE DES GRANDES USINES

Au coin de l'avenue de La Bourdonnais et de la galerie des Machines commence une exposition que le public a le tort de ne pas fréquenter suffisamment, car elle est des plus remarquables et des plus instructives. Nous voulons parler de l'exposition des grandes compagnies industrielles, qui s'étend tout le long de l'avenue de La Bourdonnais. C'est la rue des grandes Usines, comme on l'a déjà baptisée : pavillon des Asphaltes, pavillon de Montchanin (briqueterie), pavillon des Émaux céramiques, Forges de Saint-Denis, anciens Établissements Cail, Fonderies et Forges de l'Horme, etc.

Les petits pavillons de la briqueterie sont construi avec beaucoup de goût. On apprend, en s'y prom nant, les applications de la brique à la constructi des murs courbes, au coffrage des puits, aux voût aux cheminées d'usines, aux hauts fourneaux, a fours à chaux et à ciment, et même à la constructi des hangars.

La Compagnie des Fonderies et Forges de l'Horm comprend deux groupes d'établissements industriels 1° les usines métallurgiques de l'Horme, près Saint Chamond (Loire), et 2° les Chantiers de la Buire, Lyon.

L'exposition des Chantiers de la Buire n'est pas l moins intéressante de cette partie du Champ-de Mars. Nous y avons vu une foule de choses, et cett variété même est une attraction de plus. Dans l'ordr de l'éclairage électrique, voici un chandelier automa tique à dérivation pour bougies Jablochkoff, don l'invention est due à M. L. Bobenrieth, ingénieu électricien aux Chantiers de la Buire, qui se propos de détrôner les régulateurs; puis, l'interrupteur auto matique du même ingénieur, destiné à couper le cou rant des accumulateurs, lorsque le moteur se ralenti et s'arrête, et à empêcher ce courant de se renverse dans la dynamo.

Le métier à tisser des Chantiers de la Buire diffè des autres métiers mécaniques par les organes su vants : le remisse, la mécanique d'armure, le battan le régulateur, la bascule et la chasse. Les directeu des chantiers estiment qu'il augmente la productio quotidienne dans la proportion de 25 pour 100. S marche normale varie de 90 à 200 coups à la minut suivant les tissus, car il s'applique aussi bien a belles sortes qu'aux soies inférieures et très chargée — Le métier à velours construit par les mêm chantiers a ceci de particulier que l'arbre-manivell au lieu d'être derrière le remisse, est placé sous d barres du rabot ou rasoir, disposition qui rend remisse abordable de tous côtés. L'ouvrière peut do passer ou *rhabiller* ses fils sans être gênée autour d remisse par aucune des parties du mécanisme. — I métier à deux et à trois lats suivis, dit Pique-Piqu est d'une grande simplicité, et son garage aussi faci que celui d'un métier ordinaire à une navette. S production est d'ailleurs la même. — Le nouvea métier à 4 navettes n'est qu'une forme complémen taire du métier ordinaire; il peut s'adjoindre à tou métier simple sortant des Chantiers de la Buire, en sorte qu'avec le même instrument, on peut, suivant les exigences de la mode, tisser tous les genres d'étoffes en uni et en façonné. Cet appareil consiste en une mécanique de changement de navettes, à combinaison d'excentriques et montée sur un petit bâti spécial qui se place sur le côté du métier.

Mentionnons enfin la machine pour la teinture en flottes, la machine à teindre en pièces, et la secoueuse, — dresseuse double, qui évite à l'ouvrier teinturier le secouage à la main ou au chevillon.

Le visiteur qui entre dans l'exposition des Chantiers de la Buire est absolument étourdi par le va-et-

vient de tous les métiers en mouvement. Ces métiers sont au nombre de neuf. On remarquera dans le métier pique-pique : 1° le fonctionnement des deux navettes qui partent l'une après l'autre deux fois d'un côté, deux fois de l'autre; 2° la connexion existant entre le mécanisme du changement de nuances de trames, et celui de la mécanique Jacquard. Dans le métier qui porte le n° 5, on remarquera le peigne renversé à inclinaison variable, avec arrêt au passage de la navette, dont le mouvement assure la régularité des intervalles de trames, et dans le métier n° 6, la position de l'arbre coudé par rapport au battant (d'où résulte la possibilité d'employer un nombre indéfini de lisses), l'arrêt du donneur de poils et du régulateur au moment du passage du couteau; enfin, la possibilité pour l'ouvrière de donner au métier une marche en arrière et de réparer le cas échéant une faute de tissage. Citons aussi l'appareil de mise au point du métier n° 8 et le *tempia* à pinces du métier n° 9. Ce dernier appareil maintient en largeur une étoffe (china tissé en soie mouillée) ayant au tissage un retrait de 15 pour 100.

Ceux qui s'intéressent au filage des cocons ne manqueront pas de s'arrêter devant le jette-bout et les asples de filature Camel.

De toutes les opérations du filage, la plus délicate est sans contredit la jetée du bout. Aucun filateur n'ignore quelle habileté et quel tour de main l'ouvrière doit acquérir pour jeter le bout dans de bonnes conditions, c'est-à-dire sans tâtonnements, sans perte de temps, de telle sorte que ce bout reste toujours court et que les duvets de jetée soient évités ; il sait aussi quelle dextérité il faut à l'ouvrière pour conserver sa régularité. Si la fileuse à la main n'est pas habile, elle laisse tomber son bout; le fil devenu trop fin ne tarde pas à se rompre, et le produit obtenu est de qualité inférieure, le déchet considérable.

La difficulté augmente encore lorsque la vitesse du filage est modérée; tout filateur sait combien il est malaisé de bien jeter le bout avec une marche lente, et cependant il sait aussi combien cette marche est avantageuse au rendement, surtout lorsqu'il s'agit de cocons de qualité inférieure.

Le jette-bout Camel remplace la jetée à la main par un entraînement métallique. Il permet donc à l'ouvrière la moins expérimentée de filer au bout de quelques jours et, de plus, il jette le bout toujours court, quelle que soit la vitesse du tournage, et par conséquent sans duvet. Au microscope, la jetée à la main donne une série de nœuds et de bouclettes autour du fil, tandis que, dans le cas de la jetée faite par l'appareil, le brin forme autour du fil « une espèce de nœud de cravate », toujours le même, et rien de plus.

La nouvelle disposition des asples a pour objet de permettre à l'ouvrière de conduire deux, quatre, six bouts ou même davantage, et par suite de produire une plus grande quantité de soie qu'avec les anciennes dispositions. Chaque flotte est envidée sur un asple indépendant, en sorte que, sans sortir la flotte de son guindre, on peut opérer à peu de frais le dévidage à la déroulée. L'économie du temps, on le devine, est considérable.

Nous arrivons à la Compagnie des Fonderies et Forges de l'Horme. Nous y remarquons un moteur à gaz à compression et à 4 temps, avec inflammation du mélange explosif par une étincelle électrique continue; des presses à agglomérés ovoïdes; des cadres métalliques pour galeries de mines; des générateurs à vaporisation instantanée; une roue de chemin de fer à moyeu renforcé en fer et en bois ; des machines à deux cylindres compound, à condensation, avec détente à vapeur variable par le régulateur et fermeture rapide au petit cylindre; des machines simples à un seul cylindre, à détente cinématique avec ou sans condensation.

Dans le pavillon de la Compagnie des Asphaltes de France, propriétaire des mines de Seyssel, nous apprenons les applications de l'asphalte en nature et en mastic, et dans celui de la Vieille-Montagne les applications du zinc. Le pavillon des Mines et Fonderies de la Vieille-Montagne, où sont exposés divers systèmes de couvertures, est lui-même un spécimen des diverses applications du zinc laminé et de la peinture au silicate à base de zinc. Sa décoration extérieure représente une construction en pierres blanches où toutes les parties architecturales et le revêtement sont en zinc peint à l'oxyde pierreux; sa décoration extérieure se compose également d'applications diverses du zinc sous différentes formes : les lambris comportent, entre la plinthe et l'appui, des plaques de zinc à doubles nervures peintes en imitation de bois ou décorées de différents dessins. Les parois sont garnies de panneaux peints en imitation de marbre sur zinc laminé, de tableaux peints au silicate à base de zinc sur toile, le tout entouré de bordures en zinc peintes en imitation de porcelaine. Ces parois sont divisées en plusieurs compartiments, de même que le plafond, et séparées par des pilastres en zinc peints en imitation de bois. Dans le compartiment du milieu se trouve une balustrade en zinc peinte à l'oxyde pierreux, et une lucarne peinte également en imitation de pierre blanche; celle-ci sert de motif pour l'application du zinc à la couverture d'un brisis avec œils-de-bœuf. D'un côté de la lucarne, ce brisis est couvert en écailles de poisson et de l'autre en ardoises hexagonales à nervures plombaginées. C'est le triomphe du zinc!

La Société générale des Forges et Ateliers de Saint-Denis a eu l'idée de faire brosser une vue panoramique de ses chantiers de construction. Cette Société a exposé dans les classes 61 (matériel de chemin de fer), 62 (électricité), 65 (matériel de navigation), 66 (matériel militaire), mais son exposition principale est celle de la classe 61 où elle a installé, dans un pavillon sis à l'entrée du palais des Machines, un type de wagon de terrassement et une grande voiture à boggies. Les deux véhicules représentent les deux extrêmes de ce que la Société de Saint-Denis peut exécuter comme matériel roulant.

La grande voiture de première classe exécutée pour les chemins de fer de l'État, en même temps que les trois voitures de première, de deuxième et de troisième classe exposées directement dans le palais des Machines, sont remarquables par ceci que les ingénieurs ont adopté un seul et même type pour toutes les classes de voitures, y compris même celles de luxe.

(à suivre.)

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Pour aplanir au râcloir ou au verre cassé, il faut toujours avoir soin d'opérer dans le sens du fil du bois et ne jamais attaquer les angles directement. En tout cas on doit donner au râcloir la position oblique prescrite à l'article spécial.

Les procédés que je viens de décrire ne sont pas absolument ceux qu'emploient les ébénistes de métier dont l'outillage est important. Mais ce sont ceux qui conviennent aux amateurs par leur simplicité et la certitude de leurs résultats.

Quoi qu'il en soit, on peut, par ces moyens, faire tous les travaux de placage, sans exception, les revêtements de boîtes, de tablettes, de tables ou de meubles.

L'exemple que j'ai choisi a montré plus particulièrement la manière d'opérer pour la marqueterie. Le côté pratique ne doit donc être l'objet d'aucun embarras pour l'ébéniste amateur; le reste est affaire de goût et aussi d'observation.

En se rendant compte des dispositions affectées par les meubles plaqués qu'on possède, on trouvera facilement des idées.

La seule difficulté véritable sera de plaquer des surfaces courbes et cintrées. On y arrivera pourtant si les courbures sont peu accentuées.

En pareil cas, il faudra avoir recours au seul procédé de compression efficace : l'application d'un gros sac, plein de sable, sur la surface plaquée.

Plafond. — Si l'on veut accrocher au plafond une lanterne, une suspension, un baldaquin, le plus souvent on se borne à enfoncer dans le plâtre, à grand renfort de coups de marteau, un gros clou à crochet ou une patte à glace.

Cet usage est déplorable; on produit des éclats, des lézardes, et, la plupart du temps, le plafond est mis en piteux état.

1. Voici un moyen d'une extrême propreté et d'une solidité à toute épreuve. Il est en outre d'une simplicité telle que n'importe qui peut l'appliquer avec autant de sûreté qu'un homme du métier.

A l'aide d'un vilebrequin et d'une mèche de tonnelier, percez le plafond à l'endroit choisi, jusqu'à rencontrer le vide, soit $0^m,05$ ou $0^m,06$.

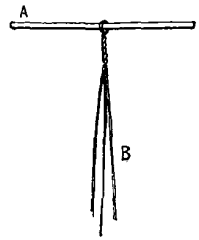


Fig. 129.

Le plafond étant ainsi perforé de part en part, vous obtenez un trou très net et sans bavures, de la largeur d'une pièce de vingt sous.

Ceci fait, procurez-vous une petite tringle à rideau de vitres A (fig. 129) ou tout autre morceau de fer analogue, que vous couperez de façon à lui laisser $0^m,20$ de longueur, à peu près. Attachez au milieu de cette petite tringle, en le serrant bien, un bout de

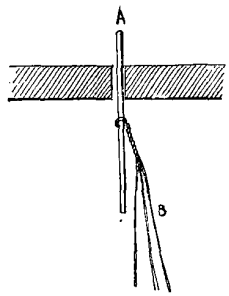


Fig. 130.

fil de fer B, simple s'il est fort, double s'il est mince (ce dernier est préférable), et qui sera long d'environ un demi-mètre.

L'appareil ainsi établi aura la forme d'un T, dont la tringle sera la barre horizontale, et le fil de fer la barre verticale. Introduisez alors la tringle A dans le trou du plafond, faites suivre le fil de fer en le dressant contre la tringle, comme l'indique la figure 130, et cela, jusqu'à ce que la tringle soit complètement disparue dans la partie vide qui sépare le plafond du plancher de l'étage au-dessus.

Au besoin, on pousserait la tringle avec une petite tige de bois, et on la raccourcirait même si l'on rencontrait de la résistance.

Êtes-vous certain que la tringle est passée? Tirez alors brusquement sur le fil de fer. Livrée à elle-même, la tringle A reprendra la position horizontale C (fig. 131) et s'installera en travers du trou sur la partie supérieure du plafond, y prenant un point d'appui extrêmement puissant. Au fil de fer qui dépasse, liez solidement un anneau D, du diamètre d'une pièce de cent sous et coupez avec les tenailles le fil de fer en excès.

Cet anneau porterait un homme, il ne dépare nul-

(1) Voir les nos 75 à 91, 94.

lement le plafond, et l'on peut, en toute confiance, y attacher une suspension. Un baldaquin se relie directement au fil de fer sans qu'il soit besoin d'un anneau.

2. Si l'on n'avait à suspendre qu'un objet très léger, une lanterne japonaise, par exemple, on obtiendrait

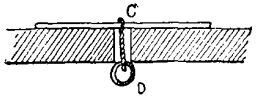


Fig. 131.

le même résultat avec un grand clou et une ficelle. Le clou est poussé dans le trou A ; il s'y place en travers, et à la ficelle qui pend on attache la lanterne.

3. Par contre, il arrive souvent aussi qu'on doit boucher un trou, pratiqué dans le plafond par le procédé que je viens d'indiquer. Pour cela, il suffit d'enfoncer dans ce trou un bouchon de grosseur convenable. Le liège, qui doit affleurer le plâtre, sera peint avec un peu de blanc d'Espagne délayé dans du lait.

Les raccords au plafond constituent une besogne assez délicate et pour laquelle il est nécessaire d'appeler un homme du métier.

Plans (Levée de). — Lorsqu'on pose un tapis dans une pièce, il est nécessaire d'établir à l'avance le plan de cette pièce pour pouvoir coudre ensemble les bandes de tapis, toutes prêtes à clouer.

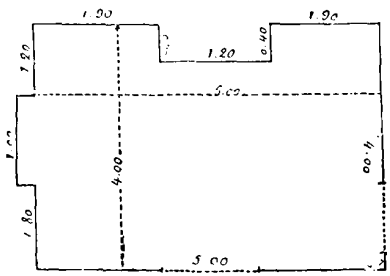


Fig. 132. — Levée de plan.

On commence par tracer sur le papier un croquis approximatif de la chambre (fig. 132) ; puis, à l'aide d'un mètre, on relève toutes les cotes et on les porte sur le croquis. Il est facile, en se conformant à ces mesures, de bâtir le tapis d'après le plan.

Plâtre. — Pour les petits travaux d'intérieur on fait parfois usage du plâtre, soit qu'on ait à boucher un trou, soit qu'on veuille fixer des carrelages détachés. Mais c'est surtout en province que l'emploi du plâtre est fréquent. Je renvoie donc, pour plus de détails au GUIDE intitulé *la Maison de Campagne*, et je me borne à donner ici quelques renseignements sommaires.

1. On gâche le plâtre de la manière suivante.

Dans un auget ou, à son défaut, dans une terrine, on verse une certaine quantité d'eau. Puis on ajoute le plâtre en saupoudrant ; en général, on met autant de plâtre que d'eau. Au bout de trois ou quatre minutes, on remue la bouillie, soit avec une petite truelle de cuivre, soit simplement avec un couteau de peintre. Ainsi préparé, le plâtre est prêt à employer.

Lorsqu'on doit s'en servir très vite, on *gâche serré*, c'est-à-dire qu'on met peu d'eau. Si, au contraire, le travail exige un certain temps, on *gâche clair*. Mais il ne faut jamais mettre de l'eau en trop grande abondance, car alors le plâtre se trouverait noyé et serait bon à jeter.

2. Pour donner aux travaux de plâtre plus de solidité et les empêcher d'être décomposés par l'humidité, on fait dissoudre à l'avance dans l'eau qui servira à gâcher une quantité plus ou moins grande de silicate de potasse.

C'est d'ailleurs ce produit chimique qu'on emploie pour durcir le plâtre s'il vient à se salpêtrer. J'ai donné la formule pour la pierre ; l'opération est la même pour le plâtre. De même pour les statuettes, on les répare au moyen d'une pâte faite avec du plâtre gâché dans de l'eau silicatée.

3. M. Gaston Tissandier a donné dans son journal *La Nature* une très ingénieuse recette, que j'ai essayée et qui m'a parfaitement réussi, pour nettoyer les statuettes de plâtre. On fait une bouillie chaude et consistante d'amidon ; on jette, à pleines poignées, cette bouillie sur la statuette, de façon à la recouvrir entièrement d'une couche épaisse et on laisse sécher.

Le lendemain, on détache par plaques l'enduit d'amidon qui entraîne les malpropretés.

On recommence une seconde fois l'opération, si le nettoyage n'est pas complet après la première application.

Plomb. — Le plomb est le métal le plus maniable, le plus flexible et le plus facile à travailler. Il se prête, entre les mains de l'amateur, à une foule de combinaisons.

1. J'ai déjà signalé l'une d'entre elles à l'article *Cuir*, disant comment on pouvait en fabriquer de fausses ferrures, genre ancien.

Sur une armoire de bois blanc, peinte au brou de noix, couleur chêne, et cirée à l'encaustique, on peut également installer des ferrures de fantaisie.

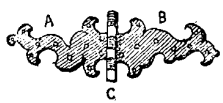


Fig. 133. — Fausses ferrures.

Pour cela, on découpe au canif, au ciseau de menuisier ou à la gouge, dans une feuille de plomb, deux parties A et B (fig. 133) ; on les perce de plusieurs trous et on les applique, avec des clous grossiers à tête ronde ou des vis, de chaque côté de la charnière C.

Pour un travail de ce genre, j'ai employé des clous à souliers, achetés chez un marchand de crépins.

On imite de la même façon une entrée de serrure, découpée dans le plomb (fig. 134).



Fig. 134.

Ces fausses ferrures peuvent être noircies au vernis japonais, dorées au pinceau ou laissées à leur état métallique naturel.

2. Le plomb en feuille reçoit encore au besoin une autre destination peu connue et dont un *bricoleur* peut tirer avantageusement parti en bien des cas. On en fait des règles flexibles permettant de relever les courbures et les angles, pour en reproduire ailleurs le tracé.

La figure 135 montre comment, à l'aide d'une bande de plomb, ni trop mince, ni trop épaisse, et bien appliquée sur la surface courbe, on fait une sorte de gabarit dont les sinuosités sont rigoureusement pareilles à celles du modèle. S'agit-il de découper un bras de fauteuil A? La règle souple permettra de relever, en plusieurs fois, toutes les courbes; celles-ci seront reportées au fur et à mesure et tracées au crayon sur la pièce de bois, dans laquelle on débitera, avec la scie à chantourner, un nouveau bras C.

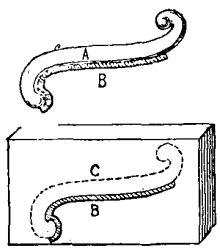


Fig. 135. — Règle de plomb.

3. On emploie encore le plomb en lames pour établir une sorte de toiture sur les petites constructions exposées à l'air et à la pluie, par exemple, les niches à chien ou les cabanes de la basse-cour. On trouvera des détails sur cette opération fort simple, dans *la Maison de Campagne*.

1. On se sert du plomb de chasse pour équilibrer les suspensions de la salle à manger, en plaçant dans la cavité qui supporte le pied de la lampe la quantité de grains voulue. On en fait aussi des contrepoids en mettant le plomb, soit dans de petits sacs de toile solide, soit dans des boîtes de métal ou de bois, que l'on suspend à la corde.

5. Il est très facile de souder le plomb. On ne doit jamais pour aviver le métal faire usage des limes, qui seraient très vite encrassées. C'est le râcloir ou une vieille râpe qu'on emploie dans ce cas.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

HYGIÈNE

LE TABAC

La question du tabac est rarement abordée avec impartialité. Fumeurs ou non fumeurs la traitent avec passion. Ils plaident ou ils requièrent; ils ne jugent pas. Voici pourtant une étude sérieuse qui se distingue de la plupart des pamphlets ou des panégyriques dont le tabac est le héros par un désintéressement sincère et méritoire. C'est un fragment d'une conférence sur « les intoxications volontaires » faite au Trocadéro par un fumeur qui ne se fait pas illusion sur les dangers de son péché, par un médecin qui ne se les exagère pas. Nous la recommandons aux exagérés des deux partis :

Ce n'est qu'à regret que j'ai mis le tabac au nombre des substances toxiques, car, s'il altère la santé, il n'a jamais égaré la raison, anéanti la volonté, ni perverti la sensibilité de personne. Les gens qui font campagne contre lui me semblent à cet égard avoir fait fausse route et pourraient bien compromettre, par leurs exagérations, le succès d'une cause juste.

Je n'ai pas à faire ici l'histoire du tabac, mais sans remonter à Jean Nicot et au XVIe siècle, les hommes de mon âge ont vu son usage se transformer complètement.

Il y a cinquante ans, c'était encore sous forme de poudre à priser qu'on en faisait surtout usage. C'était une habitude de bonne compagnie que la bourgeoisie avait empruntée à la noblesse. Nos mères prisaient d'une manière ostensible; la tabatière était entrée dans les mœurs et figurait au nombre des cadeaux que les rois octroyaient aux personnes qu'ils désiraient honorer, de même qu'elle occupe une place distinguée parmi les collections de bibelots précieux. Peu à peu, cette coutume a perdu du terrain, les femmes du monde ont cessé de priser, ou du moins ont dissimulé leur tabatière. Celle-ci s'est réfugiée dans les ateliers et les antichambres.

La chique a fait de même. C'est tout au plus si on la retrouve encore dans le bonnet de travail de quelques vieux matelots, et bientôt elle sera chassée même du gaillard d'avant.

L'habitude de fumer a seule persisté, elle s'est même développée et continue à gagner du terrain. La statistique le démontre. La production augmente chaque année, ainsi que le rendement de l'impôt. Il n'est pas nécessaire de remonter bien loin en arrière pour s'en assurer. Il suffit de comparer deux années peu distantes. En 1876, l'impôt sur le tabac a produit en France 322,354,298 francs et, en 1883, il en a rapporté 332,227,241. Cela fait près de 10 millions de différence en sept ans.

Cette augmentation tient à ce que le nombre des fumeurs a augmenté, à ce que l'on fume partout aujourd'hui, et à ce que la cigarette a remplacé la pipe. Cette substitution est de date récente et peut être considérée comme une atténuation.

Dans ma jeunesse, on ne fumait guère que la pipe; le cigare était regardé comme un objet de luxe et on le réservait pour les lieux publics, où il était toléré. Toutefois, l'habitude de fumer était encore considérée comme une coutume de mauvaise compagnie; on ne fumait jamais devant les femmes et elles avaient horreur de l'odeur du tabac. Aujourd'hui elles la supportent; il en est même un certain nombre qui fument la cigarette, et les enfants eux-mêmes les imitent. C'est là ce qui fait augmenter la consommation du tabac. La cigarette en gaspille beaucoup: on n'en fume jamais plus des deux tiers et le reste est perdu.

La cigarette a moins d'inconvénients que la pipe à tous les points de vue; elle est plus propre, plus

élégante, elle n'empeste pas les vêtements et n'a pas la fumée âcre, irritante et chargée de nicotine qui se dégage de la pipe, lorsqu'elle est arrivée à l'état de vétusté qui la rend chère aux fumeurs. Elle détermine pourtant certains troubles spéciaux.

Le tabac doit ses propriétés à un alcaloïde de consistance huileuse, incolore et toxique au plus haut degré. C'est la nicotine. Le tabac de France en renferme de 4,9 à 7,9 pour 100. Elle est peu soluble dans l'eau; pourtant on comprend que le fumeur qui mâche le bout de son cigare, ou qui suce le bout de sa cigarette, doive en avaler quelque peu; mais elle est surtout absorbée avec la fumée. Ce n'est pas ici le lieu de rechercher si c'est la nicotine ou ses sels, si ce sont les produits de sa décomposition par la chaleur tels que la picoline, la pyridine, la collidine, etc.; des expériences directes ont permis de retirer de la fumée des produits éminemment toxiques et dont les effets étaient semblables à ceux du tabac.

L'habitude de fumer cause donc une intoxication spéciale; mais elle n'a pas les mêmes dangers que celle qu'amènent l'opium ou l'alcool; elle n'a pas sur l'intelligence les effets désastreux qu'on lui a attribués. On l'a accusée d'abrutir les gens, de les pousser à l'ivrognerie et d'abâtardir les populations. On lui a fait son procès maintes fois à la Société de médecine publique; on le lui fait tous les jours à la Société contre l'abus du tabac. On y est enclin à considérer les fumeurs comme des désœuvrés et des piliers de café. On fume, dit-on, parce qu'on est inoccupé, on boit, parce que la fumée altère, et on tombe sous le coup d'une double intoxication. Cela n'est vrai que dans une mesure très restreinte, et ceux qui parlent ainsi n'ont observé les fumeurs qu'à l'estaminet; mais ce n'est pas là qu'il faut les voir. On compte un grand nombre de fumeurs parmi les gens de cabinet, chez les hommes austères qui consacrent leurs veilles aux travaux de la pensée. Pour beaucoup d'entre eux, le tabac est le compagnon obligé du labeur intellectuel. Lorsque l'idée ne vient pas, lorsqu'un peu de fatigue en arrête la production, l'écrivain, le chercheur, allument leur pipe, et bientôt la pensée se dégage nette et limpide du nuage bleuâtre qui s'élève vers le plafond.

Tous ceux qui ont connu les longues nuits passées devant la table de travail pour l'élaboration de quelque ouvrage bien aride, ou pour un travail de concours, savent quel secours ils ont trouvé dans le tabac. Quant au besoin de boire, la fumée ne l'excite pas chez ceux qui y sont habitués. J'en appelle également aux gens d'un caractère irascible; ceux-là savent combien la fumée du tabac est puissante pour calmer la colère et de quel secours est cette détestable habitude, dans les jours d'épreuves, aux heures d'inquiétude et de chagrin.

Quant à abâtardir les populations, il suffit de regarder autour de soi. Parmi les nations qui nous entourent, il en est qui consomment beaucoup plus de tabac que nous. De l'autre côté du Rhin, les hommes fument du matin jusqu'au soir, et pourtant nous sommes forcés de reconnaître que cela n'a pas nui à l'expansion de ces peuples et n'a pas mis d'entraves à leurs progrès scientifiques.

Le tabac a bien assez de torts pour qu'il ne soit pas nécessaire de lui en prêter d'autres. S'il rend quelques légers services, il les fait souvent payer cher à ceux qui en abusent et je vais passer en revue quelques-uns de ses méfaits.

Chez les gens un peu nerveux et qui ont l'habitude de fumer peu de temps avant le repas, l'appétit diminue et est souvent remplacé par une anxiété épigastrique très pénible et par un état nauséeux qui ressemble un peu au mal de mer des gens habitués à la navigation. Chez d'autres personnes, il cause du pyrosis. Il est des gens qui ne peuvent, à certaines heures, allumer un cigare sans éprouver, au bout de quelques minutes, cette sensation de fer chaud que tout le monde connaît.

L'action de fumer cause chez beaucoup de gens un tremblement spécial qui n'est ni celui des vieillards, ni celui des alcooliques, et qui rend très difficile l'exercice des professions qui exigent une grande sûreté de main, la chirurgie, par exemple.

On accuse le tabac de faire perdre la mémoire. J'ai souvent pensé que les vieux fumeurs, qui lui adressaient ce reproche, mettaient sur le compte de leur habitude une amnésie qui n'était que la conséquence des années; cependant il y a des faits qui semblent démontrer, d'une manière certaine, sa fâcheuse influence sur la plus brillante, sur la plus utile de nos facultés.

La fumée du tabac produit, dans des cas très rares, une forme d'amblyopie particulière qui a été bien étudiée par MM. Galezowski et Fieuzal; enfin on a relevé, en Allemagne, quelques faits de paralysie nicotique; mais, de toutes les parties du système nerveux, celle que le tabac impressionne le plus fortement, c'est celle qui préside aux fonctions du cœur. L'intermittence du pouls, les palpitations, et enfin l'angine de poitrine sont fréquemment le résultat de son abus.

Il n'est guère de fumeurs qui n'aient senti quelquefois cette angoisse d'une seconde, cette douleur sous-sternale rapide comme l'éclair, mais si caractéristique et qui éveille immédiatement chez le médecin la pensée de cette terrible maladie.

Les fumeurs de cigarette sont surtout exposés à ces accidents, parce qu'ils aspirent la fumée et la font arriver au contact des filets les plus déliés des plexus pulmonaires. Les fumeurs de pipe ont moins à redouter les troubles cardiaques; mais, en échange, ils sont exposés à l'épithélioma de la lèvre inférieure et à celui de la langue. C'est la crainte de ces formidables maladies qui cause le plus de conversions.

Fumer est donc une habitude détestable pour tout le monde et surtout pour les femmes et pour les enfants; mais c'est précisément parce que le tabac est un grand coupable qu'il ne faut pas le faire plus noir qu'il n'est. Si l'on exagère ses dangers, les jeunes gens, en voyant une foule de fumeurs intelligents et valides, seront disposés à croire qu'on les trompe,

quand on agite devant eux cet épouvantail, et à ne plus croire aux inconvénients les plus réels de la mauvaise habitude dont on veut les préserver.

BOTANIQUE

L'AMORPHOPHALLUS TITANUM

Il vient de se passer, dans les jardins de Victoria-House à Kew, un phénomène très rare, pour ainsi dire unique dans les annales de l'agriculture; un pied d'*amorphophallus titanum* vient de fleurir. Beccari, le célèbre naturaliste et voyageur italien, a déjà décrit ce phénomène intéressant en 1878. C'est peut-être le seul Européen qui ait vu la plante à l'état sauvage; il la découvrit dans la région occidentale de Sumatra, et, coïncidence étrange, à côté d'un pied de *kafflesia*, autre plante extrêmement curieuse. La fleur, ou plutôt l'inflorescence qui se dresse dans les serres de Kew est la première qui se soit montrée autre part qu'au milieu des jungles de Sumatra. Cette inflorescence est peut-être haute de $2^{m},25$, et au moment de son épanouissement elle avait peut-être $1^{m},20$ de diamètre. Malheureusement, peu de personnes l'ont aperçue à cet instant, elle s'est ouverte à 9 heures du soir, et le lendemain matin, les bords de la spathe, d'une belle couleur rouge pourpre, s'étaient déjà relevés pour envelopper le spadire en forme de cône. Comme toutes ses alliées, cette plante, au moment où ses fleurs sont bien développées et prêtes pour la fécondation, répand une odeur nauséabonde qui disparaît entièrement en quelques heures.



L'INFLORESCENCE DE L'« AMORPHOPHALLUS TITANUM ».

L'amorphophallus appartient à la famille des aroïdacées dont une espèce, le pied-de-veau, giraude ou religieuse (*arum maculatum*) est très commune dans notre pays.

La feuille solitaire ne se développe pas en même temps que les fleurs; la tige elle-même n'est pas moins remarquable que l'inflorescence.

SCIENCE AMUSANTE
ET RECETTES UTILES

GRAVURE SUR LES ŒUFS. — On peut obtenir, sur les œufs, des caractères et des dessins, soit en creux, soit en relief. Dans le premier cas, on trempe l'œuf dans de la cire fondue, puis on écrit avec une pointe; dans le second cas on écrit, au contraire, sur l'œuf avec un vernis quelconque, de la cire fondue ou même du suif. L'œuf ainsi préparé est ensuite plongé dans un bain contenant un acide faible comme du vinaigre ou quelques gouttes d'acide chlorhydrique. L'acide ronge la coquille partout où elle n'est pas protégée par la cire ou le vernis et forme ainsi l'inscription soit en creux, soit en relief. Deux ou trois minutes d'immersion suffisent en général pour donner un relief suffisant; l'expérience apprend qu'il vaut mieux employer un acide plus faible et prolonger un peu le bain. Comme les œufs qu'on grave sont ordinairement vides pour pouvoir ensuite les conserver plus longtemps, il faut avoir soin de bien refermer avec un peu de cire blanche les trous qui ont servi à les souffler; de plus, comme ils sont devenus très légers et qu'ils nageraient sur le liquide acide, il faudra, au moyen d'une baguette ou d'une plaque de verre, les maintenir immergés.

DÉCORATION DE MEUBLES. — Un style nouveau d'ornementation des petits meubles, des panneaux, des portes, des boîtes, etc., est celui dans lequel le dessin ressort en blanc et en relief sur un fond noir ou rouge poli comme une laque du Japon. Le procédé qui permet d'arriver à un pareil résultat est assez simple. On prépare d'abord un mélange de cire blanche et d'essence de térébenthine ayant la consistance du vernis copal. On ajoute à cela assez de blanc de céruse en poudre impalpable, pour lui donner du corps, puis, à l'aide d'un pinceau fin, on trace sur le bois blanc le dessin ou l'ornement voulu.

Quand ceci est bien sec, on couvre tout le panneau avec une peinture faite, si l'on veut un fond noir, avec un mélange de noir d'ivoire et de colle de peau, ou si l'on préfère un fond rouge, avec une dissolution de cire à cacheter rouge dans l'esprit-de-vin. On prend ensuite un pinceau court, en soie de porc, on le trempe dans l'alcool et on en frotte le panneau jusqu'à ce que le dessin redevienne visible, ressortant en lignes bien nettes sur le fond rouge ou noir. On passe ensuite une couche de vernis transparent et on ponce pour obtenir une surface parfaitement unie.

MINÉRALOGIE

—

LES PÉPITES ET LE QUARTZ

Bien que le plus petit grain d'or comme la plus grosse pépite contiennent presque toujours de l'argent

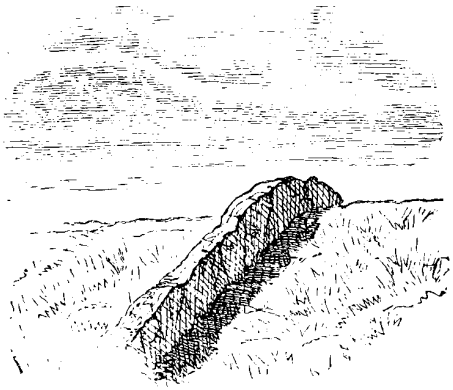


Fig. 1. — Mur de quartz aurifère.

et souvent d'autres substances étrangères, telles que le cuivre, le palladium et le rhodium, toutes ces impuretés sont en quantité si minimes que l'une des caractéristiques de l'or est, pour ainsi dire, de se trouver dans le sol à l'état de pureté. En effet, jusqu'à présent l'or livré au commerce est presque toujours de l'or natif. Dans l'avenir, il n'en sera probablement pas toujours ainsi. Les personnes inexpérimentées prennent quelquefois pour de l'or d'autres minéraux, comme le mica, jaune et brillant, ou les pyrites, qui sont du sulfure de fer; la connaissance de quelques-unes des propriétés de l'or rend impossible cette erreur. Son poids considérable, suffirait à lui seul, pour le faire distinguer nettement de tous les autres corps de même couleur. C'est le plus ductile et le plus malléable des métaux; il se réduit en feuilles de 1/10 de millimètre d'épaisseur, qui laissent passer une lumière verte. Un gramme d'or peut être étiré en un fil atteignant une longueur de plus de 3,000 mètres. Il ne fond que vers 1,200° et, par conséquent, sort intact de nos foyers ordinaires. Toutes ces qualités jointes à la rareté l'ont placé pendant longtemps au sommet de l'échelle des métaux.

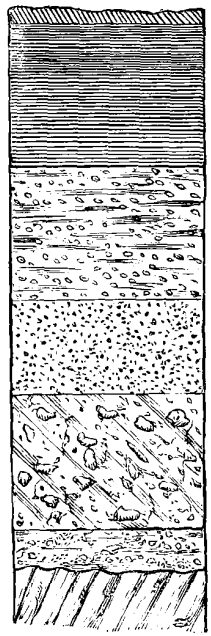


Fig. 3. — Section du gisement aurifère de Dunolly, Victoria.

L'or, dans ses plus anciens gisements, se rencontre mêlé au quartz, au cristal de roche, sous forme de filons courant au milieu de ces roches ou bien disséminé au milieu d'elles.

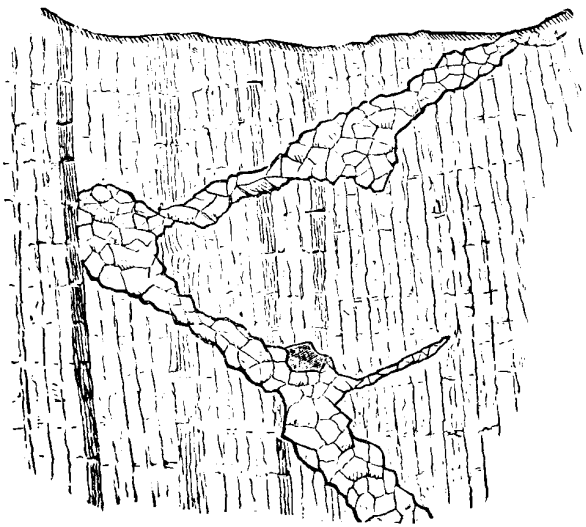


Fig. 2. — Veine de quartz à Frier's Creek, Victoria.

Ces filons diffèrent essentiellement des filons ordinaires tels que ceux de cuivre, de plomb ou d'étain. Là, ils se trouvent presque à fleur de terre, puis s'enfoncent jusqu'à 30 mètres ou plus, surgissent plus loin au milieu d'assises de pierres comme d'immenses digues, ou, semblables à de grands murs, courent à la surface du sol (*fig.* 1).

Parfois la veine est irrégulière, sans forme déterminée, sans ordre apparent, très différente des filons ordinaires de métal. La figure 2 nous montre la section d'une veine d'or de Victoria qui présente ce caractère. On remarquera que de l'apparence extérieure on ne peut, dans de tels cas, rien conclure de la profondeur probable, de la direction ou de la continuité de la veine au-dessous du sol. Pourtant, par la pratique, certaines gens arrivent à savoir si la roche quartzeuse est « bonne », si elle contient de l'or ou non. Parfois il suffit de fendre la roche pour apercevoir l'or, mais le plus

souvent il faut le séparer au moyen de machines à broyer et de lavages répétés du quartz, dans lequel l'or forme des taches imperceptibles. Dans d'autres cas, l'apparence extérieure est trompeuse; le quartz aurifère contient souvent des substances facilement décomposables par les agents atmosphériques. Il se produit une sorte d'émiettement, suivi d'éboulement de tous ces corps descendant à des niveaux inférieurs. Dans ce tassement, l'or, plus lourd, occupe toujours le point le plus bas, et souvent, comme en Californie et en d'autres lieux, il existe des mines dont la richesse augmente avec la profondeur.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'or, la plupart du temps, n'est pas visible à l'œil nu dans le quartz; il arrive pourtant que l'on trouve, entourés d'une gangue quartzeuse blanche ou rougeâtre des blocs d'une taille considérable. En 1810, on trouva dans le comté de Cabarrus (Caroline du Nord) une masse d'or pesant 12 kilogrammes, à Victoria une pépite de 35 kilogrammes dont la gangue pesait environ 200 grammes, à Ballarat (Australie) une pépite de 66 kilogrammes; enfin la plus grosse pépite connue, la pépite australienne du nom de *Sarah sands*, pesait 86 kilogrammes. Nous ne pouvons assumer une date certaine aux gisements aurifères, mais nous avons de bonnes raisons pour les faire remonter à l'époque primaire. L'histoire de ces filons est en blanc dans la géologie. Nous les perdons de vue du terrain primaire au terrain quaternaire dans lequel nous les retrouvons. Le quartz, rongé par les agents atmosphériques, s'est détaché et émietté; puis les ruisseaux, les torrents, les rivières ont charrié l'or, le sable, les pierres, et l'ont transporté dans des vallées éloignées. Le mineur, en extrayant l'or du quartz, imite en cela la nature : il décompose la roche par des agents chimiques ou la broie, puis la lave dans un courant d'eau qui entraîne toutes les substances étrangères et laisse déposer l'or.

C'est au milieu du gravier, du sable et de la terre ainsi transportés par les cours d'eau qu'ont été trouvés les 9/10 de l'or. C'est seulement depuis quelques années qu'on s'est mis à attaquer les filons eux-mêmes. Les premiers chercheurs d'or de l'Australie et de la Californie ont exploité les amas de sable. C'est encore aujourd'hui le champ d'opérations du mineur, trop pauvre pour s'attaquer aux filons métalliques; ce sont les placers de la Californie. La profondeur d'un tel amas est toujours très limitée; celle d'une veine n'a, pratiquement, pas de limite.

Les terres aurifères sont de différents âges. Elles sont constituées non seulement par les dépôts des cours d'eau existants, mais aussi par les débris apportés par des rivières depuis longtemps séchées et disparues. Cette double origine a été mainte fois constatée en Australie. Un chercheur d'or solitaire, un « misanthrope », s'établit dans une vallée solitaire et lave les terres d'alluvion apportées par le cours d'eau. La terre aurifère, ou supposée aurifère, est pauvre, et au bout de peu de temps, on en atteint « le fond », c'est-à-dire le rocher. L'or, entraîné par le courant, s'était peut-être arrêté là, et c'est là qu'on eût pu le trouver. Si le lit de rochers n'a pas arrêté les richesses dans leur course il est inutile de chercher plus longtemps, et le « misanthrope » désappointé, transporte ailleurs son camp. Derrière lui marche le glaneur, l'humble « fossoyeur ». Il travaille à son tour sur le terrain déserté, se contentant des miettes laissées par son prédécesseur. Puis, par instinct ou par expérience, il soupçonne le lit de rochers de recouvrir un trésor, et il l'attaque. Souvent la fortune favorise ce brave, et sous le rocher apparaissent encore une fois le sable, le gravier et la terre, gisement aurifère souvent plus abondant que l'autre et laissé là par un torrent aujourd'hui desséché.

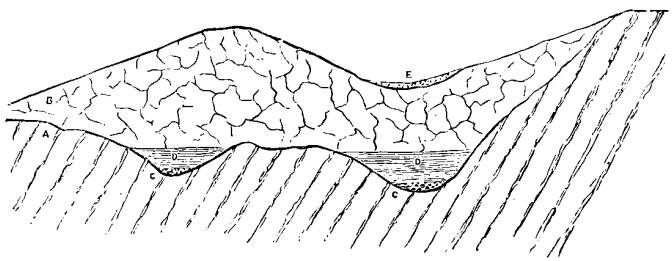


Fig. 4. — Coupe théorique d'un gisement aurifère.
(A) Roc. (B) Basalte. (C) Riche gisement d'or. (D) Ancien dépôt. (E) Nouveau dépôt, avec son cours d'eau.

Examinons en géologiste le travail de la nature. Dans la vallée se sont accumulés les sables aurifères des collines voisines. Survient un soulèvement volcanique remplissant la vallée de laves, le basalte d'aujourd'hui. Par suite de changements lents dans la configuration géologique, un nouveau cours d'eau se forme avec une vallée et son dépôt aurifère, ordinairement plus pauvre que le précédent; c'est sur ce dernier qu'un « misanthrope » a travaillé. C'est ainsi que peuvent s'expliquer les immenses couches aurifères d'Australie et de Californie (*fig.* 5). Les dépôts de Ballarat sont d'anciens lits de rivière bouchés par une coulée de lave. Parfois, l'or ne se trouve pas associé au quartz. En Transylvanie, il se rencontre en minces couches de 1 demi à 1 millimètre d'épaisseur déposées au milieu de carbonate de chaux. Dans ce cas exceptionnel, le roc est d'origine ignée, lave quartzeuse connue sous le nom de dante, et l'or se présente souvent sous forme de beaux cristaux octaédriques.

L'or se rencontre encore dans bien d'autres roches et dans presque tous les pays. Certaines rivières en charrient : tels sont le Rhin, le Rhône, la Garonne, mais la proportion d'or est tellement minime dans ces rivières que l'extraction est à peine rémunératrice. Ainsi, pour obtenir 1 kilogramme d'or des alluvions du Rhin, il faut laver 7 millions de kilogrammes de

sable. Les dépôts sablonneux de l'Oural sont 2,300 fois plus riches. C'est là qu'a été trouvé le bloc le plus pur qui, sur 100 parties, a donné : or, 98,96; argent, 0,16; cuivre, 0,35, et dont le poids spécifique était 19,099.

L. Beauval.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE

CHAPITRE V

SUITE (1)

« Tandis qu'en s'imprégnant automatiquement, inconsciemment, et en quelques instants d'une façon indélébile, de tous ces éléments divers, ils deviennent bien vite de véritables encyclopédies.

« Bref, ils ne peuvent pas ne pas apprendre et ne pas se souvenir.

« Ces phénomènes qui semblent devenus, comme d'ailleurs la lévitation, partie intégrante de votre vie, étaient connus de mon temps sous le nom d'hypnotisme et de suggestion.

« J'en ai fait moi-même une étude approfondie, au point que pendant plus de trente ans j'en étais arrivé à remplacer le sommeil physiologique par l'hypnotisme provoqué à volonté par moi-même.

— Cependant, Shien-Chung, cette découverte est relativement récente, puisque nos plus anciens livres qui remontent à plus de sept mille ans, n'en font pas mention.

« Si mes souvenirs sont bien précis, elle date seulement de quatre mille ans.

— Qu'y avait-il d'étonnant à cela !

« Est-ce la première fois qu'une connaissance lentement acquise par les hommes, après être tombée pendant de longues années dans un oubli complet, a été retrouvée par de nouvelles générations et inscrite au bilan de contemporains comme une chose absolument neuve !

— C'est vrai, reprit après une longue pause Ta-Lao-Yé devenu tout songeur, en pensant que chez les Mao-tchin préhistoriques il y avait des hommes remarquables au point de tenir — lévitation à part — un rang des plus éminents parmi les représentants actuels de la race humaine.

(1) Voir les nos 90 à 95.

— Quoi qu'il en soit, continua Monsieur Synthèse, vous avez merveilleusement simplifié le système d'enseignement, en procédant de façon à supprimer le travail de lente assimilation, en le remplaçant par cette espèce d'imprégnation, de transfusion immédiate, qui, à cette instantanéité, joint un caractère d'indélébilité absolue.

« Nos enfants sachant tout ce qui s'enseigne sans avoir eu besoin d'étudier, n'ont plus, de la sorte, qu'à choisir plus tard, selon leurs goûts ou leurs aptitudes, la spécialité à laquelle ils veulent dorénavant se consacrer.

« Mais, dites-moi, Ta-Lao-Yé, cet enseignement, excellent en principe, me paraît cependant avoir un côté faible.

« Est-ce qu'il s'adresse au seul entendement, à l'exclusion formelle de la vision.

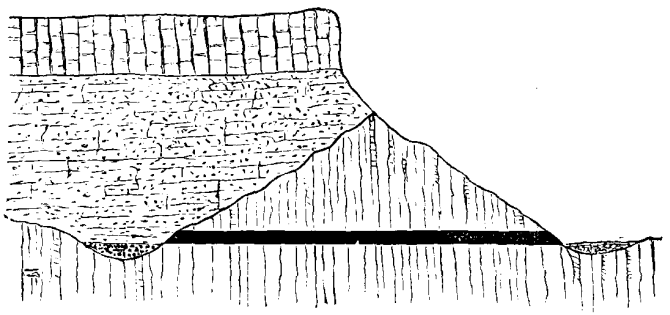


Fig. 5. — Tunnel pour l'extraction de l'or des anciens gisements recouverts par les laves, en Californie.

— Que dites-vous là, Shien-Chung !

« Ce que vous venez de voir n'est au contraire qu'une très insignifiante partie de notre méthode.

« Bien loin d'être borné à l'audition, notre enseignement se complète par des séries de démonstrations qui parlent très éloquemment à la vue.

« Ainsi, nous possédons d'admirables collections renfermant, autant que possible, tous les objets ou la représentation des objets ayant été ou devant être pris pour sujet de l'enseignement oral.

« Chaque élève mis à tour de rôle en présence de cet objet doit répéter la leçon, et au besoin la commenter.

— A la bonne heure et je n'attendais pas moins de vous.

« Mais, dites-moi, me serait-il possible de visiter ces collections qui doivent être de véritables musées?

— De véritables musées, vous l'avez dit.

« La chose est d'autant plus facile qu'ils sont à la disposition du public.

« Tiens !... une idée !

« Voulez-vous commencer par visiter cette partie de notre musée national de Tombouctou, où sont de préférence réunies les collections préhistoriques, d'inestimables trésors péniblement amassés depuis de longues années, et dont sont quelque peu jalouses les capitales des provinces du Centre et de l'Orient.

« Peut-être trouverez-vous là des débris contemporains de votre époque.

— Avec le plus grand plaisir, Ta-Lao-Yé.

— Venez, les galeries préhistoriques se trouvent tout près, de l'autre côté de ces bâtiments composant

notre université, et qui sont plus spécialement affectés à l'enseignement oral. »

En quelques pas, Monsieur Synthèse débouche dans une cour carrée, mesurant à peine vingt-cinq mètres de côté, où sont rangés, en plein air, une multitude d'objets disparates dont il ne soupçonne même pas l'usage, et sur lesquels il jette un coup d'œil distrait.

Puis il pénètre dans une salle immense, entièrement construite en porcelaine, mais couverte en verre, et dans laquelle pénètrent par conséquent des flots de lumière.

Il s'arrête bientôt devant une masse légèrement tronconique, profondément érodée par la rouille, percée intérieurement d'une ouverture circulaire et munie à sa partie moyenne de deux tenons symétriques.

— Ma parole ! c'est un canon !...

« Un de ces engins monstrueux, pesant près de cent tonnes, et tels qu'en fabriquèrent, à la fin du XIXe siècle, les grands entrepreneurs de tuerie.

« Je serais curieux de savoir d'où il vient, et quelle destination peuvent bien lui donner mes nouveaux amis.

« Décidément, c'est chose intéressante que de survivre à son siècle ! »

Les Cérébraux gardent le silence pendant que Monsieur Synthèse jette de droite et de gauche de rapides regards.

Il aperçoit des rails de chemins de fer assez bien conservés, car nonobstant l'enduit de rouille et les érosions produites par le temps, on peut en reconnaître la forme caractéristique.

Puis une plaque enlevée au blindage d'un cuirassé, et dont les angles sont rongés, usés, déprimés probablement par un long séjour dans l'eau de mer, puis quelques boulets ronds, de l'ancien calibre 36, puis des obus américains du système Withworth, très longs, très petits de calibre, rangés symétriquement, au nombre d'une douzaine, autour des boulets ronds.

C'est encore un fragment de l'arbre de couche d'un vapeur, une hélice de bronze, une roue pleine en fer, probablement une roue de wagon, et une innombrable série de débris sans forme comme sans nom, soigneusement rangés, étiquetés, immatriculés, catalogués, que Monsieur Synthèse se réserve d'examiner ultérieurement.

Pour l'instant, il n'envisage au milieu de ce bric-à-brac inénarrable, que les objets ci-dessus mentionnés.

Il va parler, décrire à ses compagnons ces instruments dont ils ne connaissent peut-être pas rigoureusement l'usage, quand il s'arrête, stupéfait, devant des tableaux explicatifs accrochés au-dessus de chaque débris.

Ces tableaux sont de superbes gravures dont l'exécution fait plus d'honneur aux artistes qui les ont exécutés, qu'à ceux qui les ont inspirés.

Ils sont censés représenter les engins tels qu'ils étaient alors que les ancêtres préhistoriques en faisaient usage. Il est bon de dire : censés, car cette tentative de restauration est absolument insensée, et Monsieur Synthèse qui ne rit jamais, se tient à quatre pour ne pas éclater !

Le bon Ta-Lao-Yé, se méprenant sur le silence de Shien-Chung, vient obligeamment à son secours et se met en devoir de lui « expliquer l'explication, » qui peut-être manque de clarté pour lui.

— Nous voici, comme vous pouvez le voir, en pleine époque du fer, postérieure, je le crois, de plusieurs siècles au vôtre.

« Du reste, je n'affirme rien, car nos livres sont muets à ce sujet, et les documents datant de la conquête ont malheureusement été anéantis par nos ancêtres. »

Monsieur Synthèse fait un signe poli d'acquiescement, et ne répond pas.

— Voici, continue le Grand-Vieux-Monsieur, une scène de la préhistoire telle que nous l'ont inspirée ces longues et lourdes tiges de métal, dit-il en désignant deux rails de chemins de fer encore jumelées par trois traverses de fer.

« Ces deux tiges parallèles ont dû certainement servir de traîneaux à vos congénères les Mao-tchin, pour évoluer en nombre, et avec une lourde charge sur les glaces hyperboréennes.

« Voyez comme ce renflement qui existe sur toute la partie inférieure est bien conçu pour glisser sans effort sur la glace, avec une traction médiocre.

« Sur cette charpente de fer formant des patins indestructibles, les Mao-tchin élevaient de véritables constructions qu'ils pouvaient déplacer à volonté en les faisant traîner par les rennes, comme ils le font encore aujourd'hui, à partir du 50e degré de latitude nord.

« Les patins de leurs traîneaux sont analogues à ceux-ci, mais ils sont en bois. Les Mao-tchin contemporains étant peu à peu retournés à la barbarie ne savent plus travailler les métaux comme leurs ancêtres.

« La scène figurée sur ce tableau représente, par analogie, un convoi de Mao-tchin anciens, émigrant sur leur traîneau garni de ces poutrelles de fer.

« L'artiste n'a eu pour ainsi dire qu'à copier d'après les Mao-tchin sauvages qui s'entêtent jusqu'à présent à végéter sur leur glace éternelle.

« Que pensez-vous de cette reconstitution, Shien-Chung ?

— Je la trouve très ingénieuse, répond Monsieur Synthèse qui a repris toute sa gravité. »

Puis il ajoute, en aparté :

— Voyons un peu ce que ce diable d'homme va faire de ces obus Withworth et de ces boulets pleins dont les Américains ont repris, en certains cas, l'usage vers 1878. »

Comme s'il eût deviné l'intention de Monsieur Synthèse, Ta-Lao-Yé reprend de son même ton solennel, indiquant l'homme sûr de son fait :

— Vous voyez ces tiges cylindro-ogivales — il y en a douze, notez bien ce détail, et ces quatre boules en fer plein.

« Veuillez examiner maintenant le tableau explicatif.

« Qu'apercevez-vous ?

— Des hommes, des Mao-tchin jouant aux quilles.

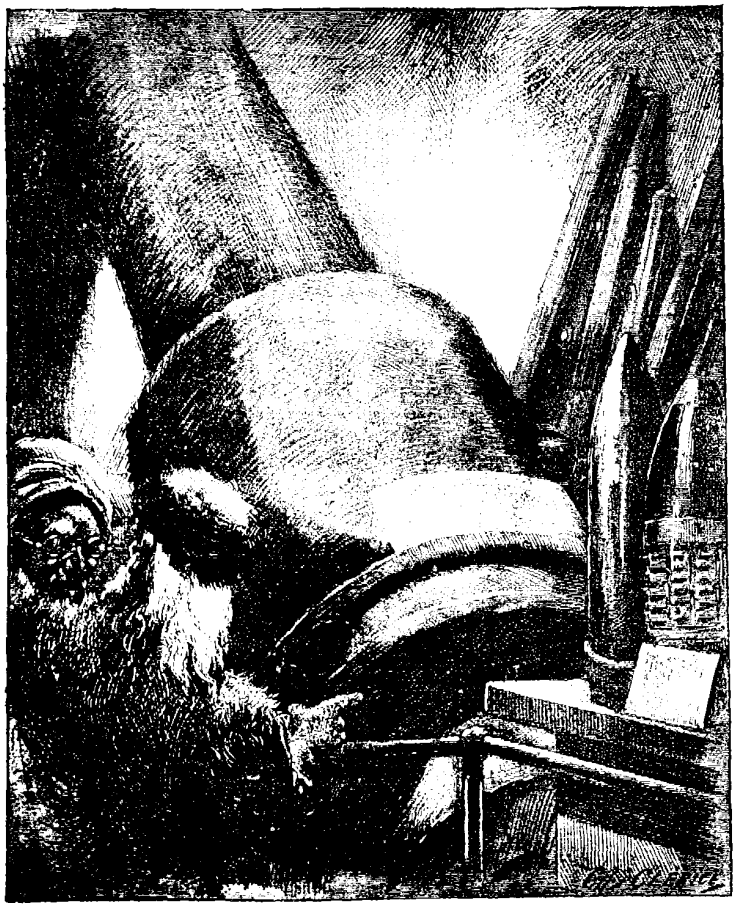
— C'est bien cela.

« Depuis les temps les plus reculés, nos esclaves ont une véritable passion pour un jeu très simple, et bien en rapport avec leur débilité intellectuelle.

« Ils prennent pour cela douze morceaux de bois, grossièrement façonnés en tronc de cône, et s'amusent à les abattre avec une boule également en bois.

« Le gagnant est celui qui en abat le plus.

« Ils sont généralement quatre partenaires... Notez bien cette particularité : quatre !



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE. — Ma parole, c'est un canon !..... (p. 284, col. 1).

« Or, dans des fouilles dont le procès-verbal est conservé aux archives de notre université, on trouva, dans une caisse métallique, les douze objets en fer que vous voyez rangés devant vous.

« Vous entendez bien : douze !

« Puis, quelque temps après, et dans la même région, les quatre sphères de fer, réservées aux quatre partenaires.

« N'est-il pas évident pour vous comme pour moi, comme pour tout homme de bon sens, que les hommes de l'âge de fer, n'ayant peut-être même pas de bois à leur usage, ont dû faire servir ces engins à ce jeu dont la tradition s'est conservée jusqu'à nos jours.

« L'analogie est frappante.

« Telle est la scène représentée au tableau, de façon à établir aux yeux de nos enfants les rapports extraordinaires qui relient au présent le passé séculaire.

« Rien d'intéressant, n'est-ce pas, comme la restauration de ces époques lointaines sur lesquelles sont muettes les légendes, et qui revivent ainsi sous nos yeux, au moyen d'hypothèses aussi ingénieuses que probantes.

— Très ingénieuses... et très probantes... répète comme un écho Monsieur Synthèse impassible.

— Quant à cet énorme bloc de fer, reprend, en indiquant la plaque de blindage, Ta-Lao-Yé qui ne saurait pressentir dans la réflexion de Monsieur Synthèse la moindre trace d'ironie, tout semble nous démontrer jusqu'à présent qu'il servait à des sacrifices.

« Il est, ou du moins il était quadrangulaire avant ces érosions qui en ont altéré les lignes.

« Les deux faces sont parfaitement planes et parallèles, et son épaisseur très considérable éloigne toute idée d'un engin industriel.

« Il devait en effet être d'un déplacement très pénible, eu égard aux difficultés qu'éprouvaient à manœuvrer des corps aussi pesants, les hommes préhistoriques, auxquels manquait la force dont nous disposons.

— Et pourquoi, demanda Monsieur Synthèse, en faites-vous un autel sacrificatoire ?

— Son poids, sa forme, le métal qui le compose, tout nous le donne à le supposer.

« Qu'y avait-il d'étonnant à ce que les hommes de l'âge de fer aient mis en usage, et préférablement à tout autre, ce métal caractéristique de leur époque pour offrir des victimes à leurs idoles?

— Mais encore, avez-vous quelques données sur ces divinités de la préhistoire ?

— Ce monstre de métal, dit Ta-Lao-Yé en montrant le canon debout sur sa culasse profondément corrodée.

« Il est très difficile d'en reconnaître la forme primitive, tant les ravages du temps l'ont altérée.

— Mais, pourtant, malgré toute la bonne volonté imaginable, il est impossible de rencontrer dans cet... objet, une apparence humaine.

— Qui vous dit que les préhistoriques aient prétendu donner au Dieu du fer la forme d'un corps humain?

« Je crois plutôt à un symbole créé d'après les rites...

— Pourquoi l'avoir creusé intérieurement?

— Sans doute pour qu'il soit moins lourd à dresser...

« Peut-être pour y introduire des substances particulières...

« Nous sommes encore réduits aux conjectures.

« On ne saurait se faire une idée des difficultés présentées par cette étude où les documents précis manquent à chaque instant, et dans laquelle il faut progresser avec une lenteur infinie, sous peine de proférer des énormités.

« Donc, je conclus, sauf erreur ultérieurement reconnue :

« Cette table de fer, cette sorte de colonne creuse, également en fer, trouvées en même lieu, au nord de notre province, et profondément enfouies dans des sables peut-être recouverts dans la suite par la mer, sont des objets du culte de l'âge de fer.

« Et je vous ferai observer, à ce propos, la singulière tendance des hommes de cet époque à faire grand, en dépit de la faiblesse et de l'imperfection de moyens.

« Mettez en présence de ces lourdes masse Mao-tchin restés sensiblement pareils à leurs tres, jamais ils n'arriveront à les mouvoir en d tous les plus énergiques efforts.

« L'esprit n'est-il pas stupéfait, en voyai hommes réduits à leurs seules forces, travail dresser de pareils colosses !

(à suivre.) L. BOUSSENARI

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 septembre 1889

— *Fixation de l'azote atmosphérique.* Le considérable que joue l'azote dans l'alimentatio êtres vivants motive suffisamment la persist apportée dans les discussions et les expériences a pour but de décider si, réellement, l'azote atmo rique intervient directement dans l'acte de la tation.

M. Berthelot revient sur cette question et rap que la fixation de l'azote par la terre végétal réelle et s'opère sous l'influence de certains micr qui donnent une vie commune à la terre et plante. Le même savant a encore établi que cert terres nues (c'est-à-dire pourvues de leurs micr sables argileux d'abord, puis terres végétales pr ment dites, avaient la faculté de fixer l'azote, bien en l'absence des végétaux supérieurs qu'a concours des légumineuses.

Abordant la question de la formation de l'ar niaque et de composés azotés volatils, aux dépe la terre végétale et des plantes, M. Berthelot a c que, dans ses expériences, la végétation a été tamment accompagnée par une exhalaison d'ar niaque et d'autres composés volatils. Cette exhal est très faible et de l'ordre de petitesse observé la terre nue. Quelque minime qu'elle soit, elle ét que la terre et les plantes émettent de l'ammoni et des corps azotés volatils dans leur état norma plus, les composés azotés émis par les êtres vi sont doués d'une extrême activité physiologiq sont toxiques pour les êtres qui les ont sécrétés.

De son côté, M. Schlœsing a montré que l'an niaque, introduite dans une terre végétale, s'y vertit rapidement en acide nitrique. Il s'agit ma tenant de savoir si l'ammoniaque laisse dégag pendant son oxydation, une partie de son azot l'état gazeux. Voici les résultats de ses recherch 1° les quantités d'azote apparu sont de l'ordre erreurs possibles de mesure; 2° une petite fract de l'ammoniaque préexistante ou de l'acide nitri formé a été employée à faire de la matière azo organique; 3° une partie de l'oxygène consomm servi à convertir de l'ammoniaque en acide nitriq tandis que la combustion lente de la matière or nique consommait une quantité d'oxygène beauc moindre. Le ferment nitrique attaquant la mati

organique du sol, brûle le carbone et l'hydrogène en même temps qu'il oxyde son azote, et la quantité d'oxygène consommée par la combustion des deux premiers corps est plus grande que celle employée à la nitrification de l'azote. Mais quand le même ferment agit sur une terre enrichie d'ammoniaque, son activité s'exalte, et il fonctionne alors à la façon du mycoderme du vinaigre en présence de l'alcool, transportant l'oxygène sur l'ammoniaque et ne demandant à la matière organique du sol que le carbone nécessaire à son développement et à sa multiplication. 4° Les quantités d'azote nitrifiées en moyenne, dans un jour, varient de 3 à 9 grammes, sur un poids de terre sèche égal à 161 grammes.

La nitrification de l'ammoniaque donnée à un hectare de terre, peut donc être très rapidement accomplie, quand elle est favorisée par la nature du sol, son humidité et sa température.

D'après M. Péchard, le plâtre et l'argile exercent une influence sur la conservation de l'azote, la fixation de ce gaz et la nitrification. Les conclusions pratiques déduites des expériences de ce savant sont que le plâtre sera avantageux dans la plupart des sols végétaux. Ce corps s'opposera à la déperdition d'azote des terres calcaires. Dans les terres pauvres en chaux, il devra être préféré, comme amendement, à la chaux ou au calcaire.

L'influence favorable du plâtre sur les légumineuses, ainsi que l'influence des superphosphates qui renferment toujours une forte proportion de sulfate de chaux, sont dues, en grande partie, au pouvoir nitrifiant du plâtre.

Les plantes à racines superficielles, telles que les céréales, bénéficieront aussi de l'emploi du plâtre.

— *L'Observatoire d'Alger.* La comète découverte par M. Brooks, le 6 juillet dernier, a été observée par M. Ch. Trépied, lequel a pu voir le compagnon de cet astre dans un télescope de 0m,50 d'ouverture et dans l'équatorial coudé de l'observatoire d'Alger.

A propos de cette communication, M. Trépied a fourni quelques renseignements sur l'état d'avancement des travaux d'organisation de l'observatoire algérien. Cet établissement est pourvu de tous les instruments qui lui sont destinés, excepté un seul. Ces instruments sont un télescope de 0m,50 d'ouverture, un sidérostat polaire avec lunette horizontale de 6 mètres de foyer et un grand spectroscope de Thollon, un cercle méridien de 0m,189 et un équatorial coudé du système imaginé par M. Lœvy. Il ne reste qu'à installer l'équatorial photographique, avec lequel les astronomes d'Alger prendront part aux travaux de la carte du ciel. L'instrument sera mis en place dans les premiers jours du mois de novembre prochain.

Un fait curieux a été observé depuis plusieurs années en Algérie : ce fait est relatif à l'influence du *siroco* sur les images optiques. Quand le siroco souffle, l'image d'une étoile vue dans une lunette, n'a plus de disque central, ou plutôt ce disque s'est élargi. L'image n'est plus qu'une tâche lumineuse continue offrant l'apparence d'un disque planétaire.

— *Fabrication de verres rouges pour vitraux* (XII^e^ *et* XIII^e^ *siècles*). Suivant MM. Guignet et Magne, tout procédé qui donne lieu à la formation de sous-oxyde de cuivre au contact du verre fondu, produit la coloration rouge caractéristique des vitraux.

On peut opérer avec le sous-chlorure de cuivre ; ce produit s'obtient facilement par l'action de l'acide chlorhydrique concentré sur le cuivre, en ajoutant de temps en temps un peu d'acide azotique. La liqueur brune est précipitée par l'eau ; le précipité blanc est lavé et séché rapidement à l'abri de l'air. Chauffé entre deux lames de verres le sous-chlorure de cuivre donne immédiatement du rouge.

Avis aux fabricants qui voudront reproduire les diverses espèces de verre rouge employées par les artistes du moyen âge.

A. Boillot.

NÉCROLOGIE

MAURICE PERRIN

Nous avons le regret d'enregistrer la mort de M. le Dr Maurice Perrin, président de l'Académie de médecine.

Inspecteur du service de santé en retraite, ancien directeur de l'Ecole du Val-de-Grâce, médecin en chef du corps d'armée du maréchal de Mac-Mahon en 1870, commandeur de la Légion d'honneur, le Dr Perrin, originaire de Vézelise (Meurthe), avait fait ses études médicales à Paris et avait débuté dans l'enseignement comme professeur de médecine opératoire et directeur des conférences d'ophtalmoscopie et d'optométrie à l'Ecole de médecine et de pharmacie militaires.

M. Maurice Perrin a publié entre autres ouvrages : *Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme*, et un *Traité d'anesthésie chirurgicale*, ces deux livres en collaboration avec M. Lallemand, et un *Traité d'ophtalmoscopie et d'optométrie.*

M. Perrin, qui était âgé de soixante-trois ans, est mort samedi, 31 août, dans son pays natal, après une très courte maladie.

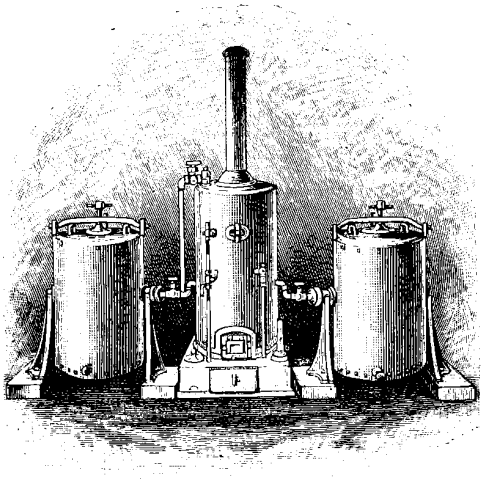
NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Le cylindrographe. — Tel est le nom d'un appareil panoramique inventé et décrit par M. P. Moëssard, commandant du génie. La description forme deux parties publiées dans le format in-8 par les éditeurs Gauthier-Villars.

Dans la première, intitulée *le Cylindrographe photographique*, l'appareil est étudié spécialement au point de vue pittoresque et photographique. C'est là qu'on trouvera exposés le principe théorique sur lequel il est fondé, sa description détaillée, son mode d'emploi, les applications variées auxquelles il se prête selon qu'on veut tirer un panorama complet, une vue d'étendue quelconque, des groupes ou des progrès séparés.

La seconde partie, sous le titre : *le Cylindrographe topographique*, est consacré aux applications de l'appareil aux levés topographiques et aux mesures de précision en général.

UNE CHAUDIÈRE A VAPEUR. — Les agriculteurs ont souvent besoin de faire passer leurs grains à la vapeur, pour les cuire et les conserver. Voici une disposition assez ingénieuse qui permet de se procurer la vapeur sans une installation trop coûteuse. La chaudière est un simple cylindre de cuivre sous lequel se trouve le fourneau et dans lequel se produit la vapeur. Celle-ci est



conduite par deux tubes munis de robinets à deux réservoirs contenant les grains. Chacun de ces réservoirs est suspendu sur deux tourillons. Pour le remplir, on le renverse sens dessus dessous et on introduit les grains par le fond, qui se dévisse.

LE REMONTAGE DES HORLOGES.—On vient d'expérimenter en ce moment à la Compagnie de l'Ouest un système imaginé par un horloger, M. Pouchard, et qui a pour but d'obtenir automatiquement le remontage des régulateurs, horloges et pendules et leur remise à l'heure journalière à grande distance, en utilisant les fils électriques ordinaires.

Le remontage s'obtient à l'aide d'un moteur électrique inséré dans le rouage qui se met en action de lui-même, quand l'horloge a marché pendant un temps déterminé; il suffit de deux éléments d'une pile Leclanché pour actionner ce moteur qui, trois ou quatre fois par jour, remonte le ressort de la pendule ou le poids d'un kilo d'un régulateur.

La remise à l'heure automatique, au moyen de l'électricité, s'obtient également d'une façon simple et ingénieuse.

UN NOUVEAU WAGON. — La Compagnie du chemin de fer de Cumberland Valley (Etats-Unis) vient de faire construire un wagon muni de tous les appareils nécessaires pour improviser un éclairage électrique en un point quelconque de son réseau, en cas d'accident, de manœuvres extraordinaires ou de travaux urgents.

Le wagon, long de 10 mètres, a une largeur de 2m,70 et une hauteur totale de 4 mètres au-dessus du rail. A une extrémité sont montés la chaudière et le moteur à vapeur, à l'autre les dynamos, les lampes et le matériel de la ligne, poteaux, fils, suspensions, etc.; le mobilier nécessaire aux employés est logé partie à côté des dynamos, ou en dessous des châssis du wagon, partie sur un tender qui porte le charbon et l'eau nécessaire moteur.

Une chaudière de 40 chevaux alimente un mo vertical de 35 chevaux, et les deux sont établis sur plaque de fonte de 2m,70 sur 3m,30. Le poids de ces férents organes est de 7 tonnes et le poids total du w de 23 tonnes. Deux dynamos Thomson-Houston employées, l'une de 95 et l'autre de 15 lampes 2.800 bougies nominales.

Les services rendus par cette création récente i indiquent tout le parti que nous pourrions en tirer cas de guerre, soit pour l'embarquement de troupes, pour l'éclairage des passages dangereux.

LES EXÉCUTIONS PAR L'ÉLECTRICITÉ. — Avant son part pour Paris, dit l'*Indépendance belge*, M. Edison a appelé à donner officiellement son avis sur les exécuti capitales par l'électricité. On sait que l'avocat de Ken ler, l'assasin de Buffalo, qui a été condamné le prem d'après la nouvelle loi, n'ayant pu faire casser le ju ment pour vice de forme, s'en est pris à la loi e même, prétendant qu'elle est contraire à la constituti en ce qu'elle prescrit un « châtiment extraordinaire inhumain ». La cour ayant ordonné une enquête et ay commis M. Becker pour y procéder, cette enquête poursuit actuellement à New-York.

Si absurde que cela puisse paraître, l'avocat de l' cusé a soulevé la question de savoir s'il était possible tuer un homme au moyen des courants électriques. a cité toutes sortes de témoins et de prétendus exp dont quelques-uns n'ont pas hésité à soutenir qu'il n'é pas possible de tuer un patient au moyen des cour ordinaires. On a même produit un sujet : certain C pentier Smith, qui se dit absolument réfractaire effets de l'électricité et qui prétend même avoir reçu décharge électrique d'une violence extraordinaire s avoir éprouvé d'autre mal qu'une forte secousse et légère contraction nerveuse. Mais M. Edison a eu b tôt fait de mettre à néant toutes ces assertions inv semblables. Après avoir déclaré qu'il s'occupait des q tions relatives à l'électricité depuis vingt-six ans et a fourni des détails techniques, M. Edison a déclaré q n'y avait rien de plus facile que de déterminer la r instantanée d'un homme au moyen de certains de courants.

Lorsqu'on lui a présenté M. Smith, le soi-disant « vulnérable » : — « Si vous voulez venir dans mon la ratoire et vous soumettre à l'action d'un courant d' violence quinze fois moindre que la décharge que v prétendez avoir reçue, lui a dit M. Edison, je vous do 100 dollars. » Un ami de M. Edison qui était préser offert même 200 dollars de plus; mais M. Smith s'est b gardé d'accepter cette alléchante proposition. « Avec courant d'une certaine puissance, a déclaré enco M. Edison, non seulement je me charge de tuer instan tanément un homme, mais encore de carboniser so corps en quelques instants. » Inutile d'insister sur l poids qu'aura forcément le témoignage d'une autorit aussi éminente.

Mais, en vérité, on se demande s'il était bien néces saire de déranger le célèbre électricien, alors que c pauvres diables trouvent si fréquemment la mort à New York, comme dans d'autres grandes villes, par le sim ple contact avec quelque fil cassé d'éclairage électrique

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.

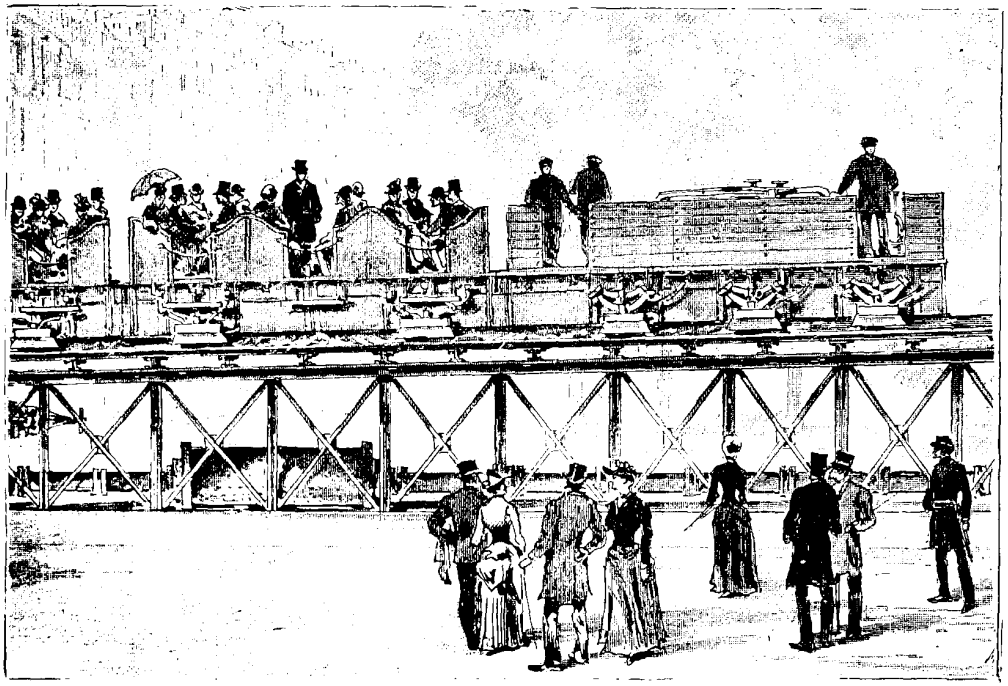
LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LE CHEMIN DE FER GLISSANT

La curiosité du public et l'intérêt des hommes spéciaux sont vivement excités par un chemin de fer qui fonctionne chaque jour, à l'Exposition, dans la rue de Constantine (esplanade des Invalides), sur une longueur d'environ cent cinquante mètres.

Ce chemin de fer n'a pas de roues; il glisse sur de larges rails, ou mieux sur une mince couche d'eau interposée entre les patins et les rails. Il est l'œuvre d'un éminent ingénieur, M. A. Barre, à qui n'en revient pas l'idée première, mais qui l'a du moins rendu absolument pratique par les perfectionnements les plus précieux.

C'est l'ingénieur-hydraulicien D.-L. Girard qui avait inventé le chemin de fer glissant vers 1852. M. Girard, avec des ressources mises à sa disposition par l'empereur, avait fini par réaliser, en 1860, un premier spécimen qui fonctionna à La Jonchère, près de Bougival, pendant plusieurs mois.



LE CHEMIN DE FER GLISSANT DE L'ESPLANADE DES INVALIDES.

Quand la guerre éclata, M. Girard avait obtenu la concession d'une ligne de Paris à Argenteuil; malheureusement, l'inventeur, homme d'une grande valeur, fut tué pendant l'armistice par une balle prussienne, égarée sans doute, à l'âge de quarante-huit ans. Dix-huit ans passèrent sans qu'on revînt à l'idée de M. Girard.

M. Barre, qui avait été son collaborateur, son confident et son ami, a repris l'œuvre commencée, et, grâce au concours financier de quelques amis, il a pu en donner l'essai que nous trouvons à l'esplanade des Invalides.

Voici, résumées en quelques lignes par notre très compétent confrère Henri de Parville, d'après la brochure si couchuante de M. Barre, les principes du chemin de fer glissant. Plus de roues, naturellement; les wagons reposent directement sur les rails très larges par six patins, trois de chaque côté de la voiture.

Ces patins sont rectangulaires, un peu creux sur la face en contact avec les rails, et portent des stries prononcées, presque des rainures. En leur milieu débouche de chaque voiture un petit tuyau qui permet à de l'eau, sous pression, de pénétrer sous le patin. Si cette eau, emmagasinée dans le wagon de tête du train, est lancée sous les patins, elle les soulève de quelques millimètres avant de s'échapper, gênée qu'elle est par les rainures, de telle sorte que le wagon est légèrement soulevé lui-même et flotte en quelque sorte sur ce petit coussin liquide. Le frottement est presque réduit à celui du patin sur une mince couche d'eau. Aussi, du bout du doigt, peut-on

faire progresser la voiture. L'eau, sous pression, débitée constamment sous les patins, permet donc le glissement d'un train avec une dépense extrêmement réduite de force de traction. Quant à cette eau, elle est emmagasinée dans un tender et soumise à l'action d'air comprimé qui, à l'aide d'un régulateur spécial, lui donne la pression nécessaire au soulèvement des patins.

Sur le chemin de fer glissant, tout est hydraulique; il n'y a pas de locomotive. La propulsion est obtenue aussi par l'eau. De place en place, au milieu de la voie, sont installés des ajutages en relation avec une conduite d'eau. Ces ajutages peuvent s'ouvrir et lancer un jet d'eau puissant et horizontal qui vient frapper une série de palettes, une sorte de crémaillère à palettes, installées longitudinalement sous chaque voiture.

Le mécanicien du train, par un mécanisme simple, ouvre à distance des robinets; la première voiture reçoit l'impulsion du jet qui, en agissant sur les aubes, les pousse en avant. Les palettes de la deuxième voiture reçoivent à leur tour le jet, qui la chasse aussi en avant, etc. En sorte que tout le train obéit à cette poussée hydraulique. Les ajutages se referment d'eux-mêmes après le passage des voitures. Il existe en réalité deux ajutages, un pour la marche en avant, un second pour la marche en sens inverse; on se sert de l'un ou de l'autre suivant que l'on veut parcourir la voie en montant ou en descendant. Une conduite maîtresse, installée sur la voie, dessert tous les ajutages.

A l'Esplanade, le petit train d'essai est formé d'une voiture de manœuvres et de quatre wagons. Les avantages de ce système sont nombreux. On peut les énumérer comme il suit : absence de trépidations et de mouvements de lacets, douceur de mouvement analogue à celui d'un traîneau; plus de poussière ni de fumée; pas de bruit; légèreté du matériel et des travaux d'art; absence de graissage, suppression des frais d'entretien des roues et bandages, des ressorts, des tampons, etc.; économie de frais de traction; enfin, possibilité de réaliser de très grandes vitesses, que M. Girard ne craignait pas de porter à deux cents kilomètres à l'heure.

L'application du système glissant paraît indiquée :

1° Dans tous les pays, pour franchir sans arrêt de grands parcours avec des vitesses de cent cinquante à deux cent kilomètres à l'heure.

2° Dans les pays de montagnes possédant des chutes d'eau naturelles qui peuvent produire à elles seules toute la propulsion, ou présentant des rampes inaccessibles aux chemins de fer ordinaires.

3° Dans toutes les installations de chemins de fer dits « à ficelle », où l'emploi des roues cause si souvent des accidents épouvantables.

La propulsion hydraulique serait supprimée et remplacée par la traction par câble : le glissement seul serait employé et donnerait, ainsi que nous l'avons dit, une sécurité complète.

En cas de rupture du câble, il suffirait de fermer l'injection de l'eau sous les patins pour s'arrêter avec la certitude la plus absolue sur toutes les pentes, j qu'à 0m,450 par mètre.

4° Dans le transport de masses d'un poids consid rable et indivisible.

Dans ce cas, une traction mécanique par pign et crémaillères est encore substituée à la propuls hydraulique; le glissement seul est conservé. ressorts de répartition de charge sont remplacés des cylindres hydrauliques dans lesquels les tiges d patins jouent le rôle de pistons plongeurs. Ces cyli dres qui supportent le châssis sont divisés en qua groupes distincts par les deux grands axes de ce d nier, et chacun des quatre groupes est complèteme isolé des trois autres. Tous les cylindres d'un mên groupe communiquent entre eux par une tuyauter spéciale, de façon que, quels que soient le nomb des files de rails employés et le nombre des patin l'ensemble du système se trouve ramené à un châs théorique reposant par quatre grands patins sur de files de rails seulement, et la charge est toujours m thématiquement répartie entre tous les patins, qu que soit le désaffleurement des rails et leurs déve possibles les uns par rapport aux autres.

L'entretien d'une pareille voie ne nécessiterait do aucun soin spécial, puisque les diverses files de ra n'ont pas besoin d'être maintenues dans le mê plan horizontal : elles peuvent se désaffleurer unes par rapport aux autres et se déverser. C'est avantage capital qui ne peut s'obtenir avec des ro et qui constitue à lui seul la solution pratique, dustrielle, du transport des masses d'un poids con dérable et indivisible, telles que canons de g calibres sous tourelles blindées pour la défense mol des côtes ou des forteresses et navires de toutes mensions.

En ce qui concerne le transport des canons s tourelles blindées, l'emploi des patins glissants p sente encore un autre avantage précieux pour l tillerie : pendant les arrêts, l'eau de glissement ét supprimée, l'ensemble du système fait pour ainsi corps avec le sol et le plan de tir devient immual

Quant au transport des gros navires de toutes mensions, on peut l'effectuer tout aussi bien sur docks secs que dans des docks pleins d'eau, car glissement ne produisant aucune espèce de trépi tion, les œuvres vives d'un bateau ne souffriront plus sur des docks secs convenablement aména que pendant leur flottaison.

5° Dans les chemins de fer métropolitains soute rains.

Là, en effet, tous les appareils se trouvent d'eux mêmes soustraits à l'action de la gelée, et le chemi de fer glissant à propulsion hydraulique, en outr des économies considérables qu'il présente dans so exploitation, offrira encore l'avantage d'un démarrag très prompt, d'une vitesse très grande malgré l petits parcours, d'un arrêt très rapide, et ne produi en outre ni trépidation, ni bruit, ni fumée.

6° Dans les chemins de fer métropolitains aérien

La légèreté du matériel glissant n'exigera, en effe que des viaducs métalliques deux ou trois fois pl

légers que ceux qui sont nécessaires aux chemins de fer roulants. Les colonnes servant de point d'appui seront disposées en réservoirs accumulateurs de pression, et tous les organes de propulsion seront coffrés, ce qui évitera l'action de la gelée, si l'on ne veut pas employer le mélange de glycérine.

La facilité qu'on a de tourner dans les courbes de tous rayons et de gravir toutes les rampes permettra de suivre les grandes artères en ne faisant que peu ou pas d'expropriation.

L'absence de bruit et de fumée sera ici d'une importance capitale pour les riverains.

On aura, enfin, la facilité de faire, sans aucun risque d'accident, des petits trains ne contenant pas plus de cent voyageurs chacun, et se suivant les uns derrière les autres à une ou deux minutes d'intervalle.

7° Le chemin de fer glissant à propulsion hydraulique semble enfin tout indiqué pour la solution de certains problèmes industriels, tels que la traversée de la Manche sous tunnel. Dans ce cas, le tunnel pourrait être à voie unique, ce qui ferait réaliser une économie considérable de premier établissement.

Un truc, très bas monté sur patins glissants, recevrait les véhicules roulants, à l'exception de la locomotive et de son tender, bien entendu. Ces véhicules partant d'un côté, de la côte française, par exemple, seraient bouclés sur le truc au moyen d'organes spéciaux qui rendraient le tout solidaire. Quatorze minutes après le départ, ils seraient rendus sur la côte anglaise, où une locomotive les reprendrait. On pourrait avoir ainsi, avec cette voie unique glissante, un train partant toutes les demi-heures de chacune des côtes.

Mais ce qui serait mieux encore pour les deux pays serait de prolonger cette voie glissante de chaque côté pour réunir Londres et Paris, ce qui permettrait de franchir la distance qui sépare ces deux villes en deux heures.

SCIENCES MÉDICALES

UN EFFET SPÉCIAL DE LA COCAÏNE

Les propriétés anesthésiques si particulières de la cocaïne, l'alcaloïde extrait de l'*erythroxylon coca*, ont depuis 1884, date de son emploi dans la chirurgie oculaire par Koller, donné lieu à tant de travaux, mémoires et simples articles, que je ne veux pas revenir sur ce sujet aujourd'hui; mais signaler simplement des effets tout nouveaux de cette substance, effets qui ont été mis en lumière dans une des dernières séances de la Société de psychologie-physiologique.

L'examen de l'arrière-cavité des fosses nasales est sinon douloureux, au moins pénible et agaçant pour le patient qui doit s'y soumettre. Chez certaines personnes très nerveuses ou seulement peu faciles, il est presque impossible d'introduire l'instrument explorateur : le *speculum nasi*. On conçoit cependant que le chirurgien ne puisse porter un diagnostic sûr, s'il ne peut se rendre compte *de visu* de l'état de la muqueuse.

L'emploi de la cocaïne est venu heureusement supprimer la sensibilité de cette muqueuse. Il suffit d'introduire un pinceau imbibé d'une solution concentrée de chlorhydrate de cocaïne (1 gramme pour 5 grammes d'eau) dans la fosse nasale et de frotter légèrement la muqueuse pour obtenir une anesthésie presque complète. Celle-ci persiste un temps suffisant pour permettre l'examen et, si besoin est, l'opération locale.

On observe, après ce badigeonnage, des modifications remarquables du côté de la muqueuse nasale : immédiatement après l'application de la solution anesthésiante, il se produit une anémie très intense, caractérisée par la pâleur et le retrait de la muqueuse, retrait favorable, d'ailleurs, à l'examen, puisqu'il augmente la cavité à explorer et tend à effacer les nombreux replis que forme la muqueuse. Cette anémie n'est que passagère; suivant une loi, générale non seulement en biologie, mais dans tous les phénomènes naturels, une action donnée donne lieu à une réaction en sens contraire, à l'anémie succède l'hypérémie. La pituitaire devient rouge violacé, et présente un gonflement tel que l'air passe à peine par l'orifice nasal et que la respiration se fait presque totalement par la bouche.

Mais tous ces faits sont essentiellement médicaux, et il est inutile de nous y arrêter plus longtemps pour en étudier le mécanisme. Ce qui me paraît surtout intéressant, ce sont les modifications intellectuelles signalées par l'honorable membre de la Société de psychologie-physiologique, et qui expliquent l'intérêt que cette communication présentait aux membre de la société.

Un grand nombre de substances toxiques agissent sur nos centres cérébraux, influent sur notre caractère et nos idées; ce sont les poisons psychiques, tels que l'alcool, le haschich, l'opium.

La plupart d'entre eux donnent lieu à deux périodes différentes, l'une d'excitation, d'hypéridéation; la seconde, de dépression, d'amnésie, etc.

La cocaïne paraît rentrer dans cette catégorie des poisons psychiques; mais elle présenterait un caractère tout spécial, et, par cela même, fort intéressant.

Quelques minutes après le badigeonnage de la muqueuse nasale, le médecin assiste à une modification remarquable dans le caractère de son client. Ce dernier, jusque-là réservé, calme ou peut-être même légèrement inquiet par l'examen auquel il vient d'être soumis, change subitement de manière et de langage. Il parle avec volubilité, les idées se succèdent rapidement et veulent être traduites extérieurement et sans délai. Si on le laisse seul, il sent une envie irrésistible d'écrire, sa correspondance prend une importance considérable. Tous ces symptômes, caractérisés par l'hypéridéation, n'auraient rien de bien particulier et rentreraient dans le cas des intoxications psychiques connues, si, à l'inverse des ivresses alcoolique, absinthique, cannabique, etc., l'ivresse cocaïnique n'affectait une allure toute spéciale. Toutes les idées qui se forment dans les cellules cérébrales du malade sont marquées d'un cachet particu-

lier : elles sont essentiellement bonnes, généreuses; les sentiments de la générosité, de l'amativité, dirait Gall, sont seuls exagérés. Grâce à l'intoxication cocaïnique, le client voit désormais la vie en rose

La cocaïne est journellement employée, et ses effets si remarquables n'ont pas encore été tous notés, mais il faut bien remarquer que seul le badigeonnage de la muqueuse nasale déterminerait ces modifications intellectuelles. Les injections sous-cutanées, les applications sur les autres muqueuses n'agiraient pas sur notre intelligence, ou du moins n'exerceraient pas cette action spéciale, si caractéristique.

Malheureusement toute médaille a son revers, et l'inévitable loi de réaction que nous signalions plus haut, apparaît encore ; à cette période heureuse de bien-être va succéder une sensation de malaise, de fatigue qui persiste quelquefois dix à douze heures.

Mais que d'horizons nouveaux pourrait ouvrir cette découverte et quelles complications seraient souvent évitées par un emploi judicieux de l'alcaloïde du coca. Il se présente souvent dans la vie des circonstances où, forcé de se rencontrer avec un personnage peu sympathique, on est contraint néanmoins de masquer les sentiments qu'on éprouve, de faire un visage agréable, de refouler profondément dans son for intérieur l'impression que l'on ressent, pour manifester au contraire une amabilité qui, par cela même qu'elle est contrainte et forcée, est à la fois pénible et exagérée.

Il suffirait alors, avant l'entrevue redoutée, de s'administrer un badigeonnage de cocaïne dans le nez pour être assuré de faire presque malgré soi, inconsciemment, tout au moins bon accueil à la personne que tout à l'heure, sans l'heureux secours du nouveau médicament, on aurait reçue avec peine et ennui.

Et pour le journaliste talonné par le secrétaire de rédaction à court de copie, que de ressources inespérées dans la découverte nouvelle! Il faut absolument un article; la verve ne vient pas, l'esprit est paresseux; c'est en vain qu'il change son sujet, les feuilles commencées s'éparpillent sur la table, mais aucune d'elles n'est achevée. Heureusement la précieuse solution est là, dans la bibliothèque. Vite un coup de pinceau, et bientôt la tête bourdonne d'idées innombrables; à l'inertie cérébrale de tout à l'heure succède un travail exagéré, insensé; la main devient alerte et vive, la plume court sur le papier, les pages se couvrent d'une écriture vive, rapide, sans rature, lisible même, ce qui fera la joie des malheureux compositeurs, condamnés trop souvent à déchiffrer des hiéroglyphes, et l'article est si long, si long, qu'il faudra, au journal, ou le couper ou mettre «à suivre». Journalistes, mes confrères, songez à la cocaïne.

Dr JÉHAN.

ACTION DU SEL SUR LE LAIT. — Le sel fait facilement trancher le lait; les cuisinières doivent donc prendre soin quand elles confectionnent une sauce, une soupe ou un pudding au lait, de n'ajouter le sel que tout à la fin

PHYSIQUE

LES PILES SECONDAIRES

La pile secondaire la plus facile à fabrique toutes pièces est la pile Planté. Nous n'avons besoin de rappeler ici les avantages des accumulate nous en avons déjà longuement parlé dans un cédent numéro (1). Nous voulons simplement dor

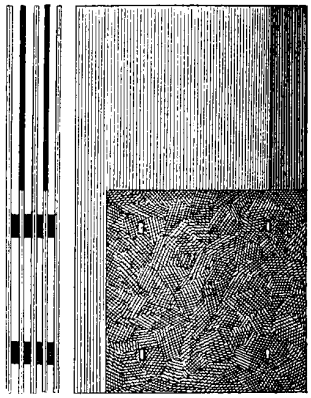


Fig. 1. — Découpage des plaques de plomb.

le moyen à un amateur adroit de construire lui-m un accumulateur.

Chaque pile de la batterie contient seize lame plomb de 0m,15 de largeur, 0m,18 de longueu 0m,003 d'épaisseur. Ces lames sont disposées

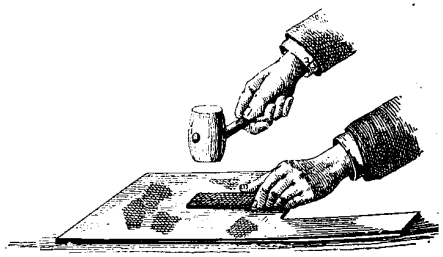


Fig. 2. — Procédé pour rendre une plaque rugueuse.

un vase en pierre dont les trois dimensions, longue largeur et épaisseur, sont respectivement 0m,15, 0m, et 0m19. Chaque lame est, de plus, continuée par u languette située en côté, large de 0m,03 et assez long pour former les contacts électriques. Les lames so taillées dans des plaques de plomb suivant le proc indiqué par la figure 1 ; deux lames sont découpé dans une plaque de plomb de 0m,18 sur 0m,32. procédé permet d'économiser le plus de plomb po sible. Les lames après avoir été découpées et aplani sont rendues rugueuses.

(1) Voir tome I, page 342.

Pour cela, vous les placez sur un établi et vous y imprimez à coups de maillet les traits d'une large lime, de finesse moyenne. Quand une des faces de la lame est ainsi préparée, vous la retournez et faites subir la même opération à l'autre face. Si vous aviez à votre disposition un racloir cylindrique, il vous suffirait de le rouler à la surface de votre lame de plomb; le travail serait alors beaucoup plus régulièrement et plus rapidement fait.

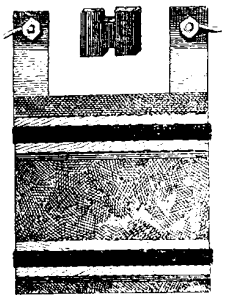


Fig. 3.
Assemblage des plaques.

Huit lames sont percées de 4 trous rectangulaires dans lesquels sont passés des morceaux de caoutchouc taillés en forme d'H, et qui dépassent chaque face de la lame d'environ 0m,003.

Les lames percées et les lames non percées sont placées alternativement; de cette manière toutes les languettes des lames de même espèce se trouvent ensemble sur un même côté. Toutes les lames sont alors réunies au moyen de morceaux de bois enduits de paraffine et de bandes de caoutchouc. Les morceaux de bois sont disposés sur les deux côtés opposés de la série des lames, et des bandes de caoutchouc les réunissent entre eux.

Les languettes de chaque série de lames sont percées pour recevoir une vis en cuivre munie de deux écrous, l'un pour serrer les languettes, l'autre pour attacher le fil conducteur.

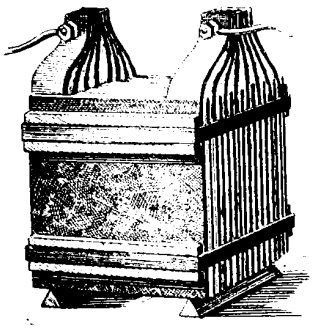


Fig. 4. — Plaques assemblées.

L'élément de pile ainsi formé est alors placé dans le vase de verre. Ce vase est rempli d'eau acidulée d'acide azotique (parties égales d'eau et d'acide azotique) et les lames sont laissées dans cette solution pendant vingt-quatre heures. Ce bain a pour effet de rendre les lames de plomb encore plus rugueuses et plus poreuses. Les lames et le vase sont ensuite lavés à grande eau et l'acide azotique est remplacé par une solution formée de 1 partie d'acide sulfurique pour 9 parties d'eau.

Les piles construites sont alors réunies en série, et les pôles de chaque pile sont marqués d'un signe, de façon à toujours être réunis de la même façon. Le courant électrique qui les chargera devra avoir une intensité d'une dizaine d'ampères et une force électromotrice de 10 pour 100 supérieure à celle de l'accumulateur. Chaque pile d'une telle batterie a une force électromotrice de 2 volts et la force électromotrice de l'ensemble est par conséquent égale au double du nombre de piles de la batterie. Il est très facile de trouver le courant capable de charger une batterie donnée. Supposons par exemple qu'il s'agisse d'entretenir une série de lampes à incandescence. On sait d'avance que pour les allumer il faut une force électromotrice d'au moins 60 volts. On construira d'abord trente piles et même trente-deux piles pour être sûr d'avoir la force électromotrice nécessaire, et pour charger cette batterie, il faudra un courant de 10 ampères et de 75 volts.

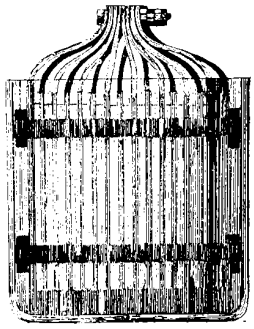


Fig. 5. — Pile achevée.

Pour achever la batterie, il faut la placer dans le circuit d'une dynamo et l'y laisser pendant environ trente heures. Puis on la décharge à travers une résistance de 20 ou 30 ohms. On la recharge alors en changeant les contacts avec les dynamos, de sorte que le courant traverse la batterie dans la direction opposée à la précédente. La batterie est encore déchargée à travers la même résistance, puis rechargée dans la direction opposée et ainsi de suite quatre ou cinq fois. La batterie est alors complètement formée, et il suffit de cinq ou six heures pour la charger.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LA RUE DES GRANDES USINES

SUITE ET FIN (1)

L'exposition des anciens Établissements Cail est un exemple hors pair d'un établissement de construction qui a appliqué ses ressources aux branches les plus diverses de l'industrie. Elle couvre un terrain de plus de 700 mètres carrés. On sait que la Société des anciens Établissements Cail a son siège à Paris et deux succursales, l'une à Douai, l'autre à Denain; elle a construit des appareils pour l'industrie, des chemins de fer, des locomotives, des ponts et charpentes métalliques à grande portée, des canons, des torpilleurs, des avisos. Son pavillon est en fer et maçonnerie, avec treillis, colonnades, plaques en marbre vert où sont gravées les noms des spécialités de l'activité industrielle de la société. Y sont exposés les produits suivants :

Un moteur à gaz, système Otto, commandant une

(1) Voir le nº 96.

presse monétaire; une locomotive Crampton de 1859, ayant déjà fait un parcours de 1,105,000 kilomètres, c'est-à-dire équivalant à 28 fois le tour de la terre; une locomotive-tender à deux essieux couplés, de 1889; une locomotive à voie de 0m,80; une pompe de retour d'eau condensée pour appareil à cuire de sucrerie; un compresseur d'air, système Burckhardt; un extracteur de gaz, système Beale; un purificateur d'eau Anderson; un filtre à sacs, système Kasalowski, pour jus sucrés, un canot avec moteur à pétrole, système Quillfedt; des dessins de tubes lance-torpilles; un appareil d'évaporation à basse température et à triple effet pour sucreries; une chaudière close pour cuire les grains dans le vide; un appareil à distiller continu pour traiter les liquides alcooliques et principalement les mélasses; un condenseur chauffe-vin; un coupe-racines pour transformer la betterave en rubans; une demi-batterie de diffusion; un filtre-presse pour sucreries; une pompe à vapeur à jus trouble; un groupe de trois turbines pour le raffinage du sucre.

« Une des parties les plus intéressantes de l'exposition Cail, dit M. l'ingénieur Gentilini, est celle qui comprend le matériel d'artillerie exposé sur un terre-plein qui fait suite au pavillon. Ce matériel se compose essentiellement de pièces de montagne, de campagne, de siège et de place, de marine et de côtes, qui sont toutes du système de Bange, et de canons à tir rapide du système Engstrom.

« La bouche à feu exposée est du calibre de 80 millimètres; elle est semblable au canon réglementaire dans l'artillerie française. L'affût diffère de l'affût réglementaire en France en ce qu'il ne comporte pas de rallonge de flèche et qu'il est muni d'enrayures à ressorts pour limiter le recul. Le matériel peut être transporté à dos de mulet ou sur roues au moyen d'une limonière; dans le premier cas, un premier mulet porte le canon, un second mulet l'affût, un troisième les roues et la limousine; les caisses à munitions sont portées deux par deux par un mulet; chacune contient sept coups.

« Deux autres bouches à feu sont également du calibre 80; l'une est un canon léger destiné aux pays montagneux, l'autre est le canon réglementaire dans l'armée française. Pour le canon léger, l'affût est en tôle d'acier et muni de sabots d'enrayage, l'avant-train est complètement métallique, le coffre à munitions contient 18 projectiles dans 6 porte-obus et 20 gargousses dans 5 porte-charge en cuir. L'arrière-train ne diffère de l'avant-train que par le remplacement du timon par une flèche munie d'un porte-roue pour le transport d'une roue de rechange.

« Un canon de 120 millimètres et un obusier de 155 millimètres. Le canon est du modèle réglementaire en France. L'affût est également du modèle réglementaire et muni du frein hydraulique; il est entièrement en acier. L'obusier de 155 est la bouche à feu qui est réglementaire en France, sous le nom de canon de 155 court. L'affût, tout en acier, ne diffère que légèrement de l'affût réglementaire par la position de l'essieu, par la disposition des roulettes de rentrée en batterie et par la suppression de la fausse flèche : c'est un affût glissant qui ne reçoit des roues que pour le transport.

« Un canon de 155 millimètres, sur affût de un mortier de 270 millimètres et un canon de 32 limètres, sur affût de côtes. Le canon de 155, d à tirer à de grandes vitesses, a 35 calibres de gueur. La mise à feu pour les tirs de mer devant effectuée par le pointeur lui-même, placé derrièr pièce, il est nécessaire d'avoir une étoupille obt trice; celle employée est du système de Bange, est à frictions et l'on agit sur le rugueux au m d'un verrou de mise de feu qui sert également d pareil de sûreté, car il ne peut fonctionner que lor la fermeture est complète. L'affût en acier coulé pivot central et à frein hydraulique. Un appareil cial assure la rentrée en batterie et fixe le corps d' dans cette position d'une façon suffisante pour le traire à l'influence du roulis. Un masque en tôle cier chromé fixé au châssis garantit les servants c le tir de la mousqueterie et des canons-revol Le mortier de 270 millimètres est semblable à adopté en France pour le service des côtes. L' en acier, est un affût glissant qui ne reçoit de que pour les transports. Le canon de 320 millim est un canon à grande puissance monté sur un de côtes, mais qui pourrait être mis à bord d'u vire, en le plaçant sur un affût différent. Ce c très léger pour sa grande puissance, est renfo moyen du frettage biconique du *colonel de L* qui a pour but de faire concourir les frettes à la tance longitudinale du canon. La mise de feu tient de la même façon que dans le canon d L'affût, tout en acier, est disposé de façon à per le tir sous des limites d'angles très étendue rendre le pointage, la direction très faciles : t poids de l'équipage étant reporté sur la sellette au moment du recul seulement l'arrière du vient porter sur ses circulaires; les freins h liques s'opposent à la fois au recul et au soulèv de l'affût.

« Les deux canons exposés sont du même (57 millimètres); le plus léger est spécialemen tiné à servir pour le flanquement des fossés ou employé comme canon de campagne; le plus tirant à grande vitesse est destiné au tir con torpilleurs. La fermeture est du système de M. strom, capitaine de vaisseau de la marine sué la manœuvre en est très facile et nullement gante. L'affût du canon léger est un affût élas dans lequel des rondelles Belleville absorbent la vive du recul, qui est très faible; il ne porte pas pareil de pointage, le canon étant muni d'une c qui sert à tirer à l'épaule. L'affût du canon lour à frein hydraulique et à pivot central; le recu également très faible, et le pointage s'obtien moyen d'une crosse fixée à l'affût.

« Les projectiles (calibre de 57) des canons rapide sont : pour le canon léger l'obus ordi et l'obus à balles, pour le canon lourd l'obus naire et l'obus de perforation. L'obus ordinai

en fonte, il est armé d'une fusée percutante; il en est de même de l'obus à balles. L'obus de perforation, en fonte dure, est armé d'une fusée de culot. Pour le calibre de 80, les projectiles sont l'obus à balles, en fonte, armé d'une fusée percutante; le *schrapnell* à enveloppe en tôle d'acier embouti à balles en plomb durci, séparées par des galettes segmentées en fonte, qui a sa charge dans une grenade en fonte, placée dans l'ogive, est armé d'une fusée à double effet d'une durée de 13 secondes correspondant à une portée de 4,000 mètres; la boîte à mitraille en tôle de zinc, qui contient des balles en plomb durci, maintenues par du soufre fondu. Pour le calibre de 120, il y a un obus ordinaire et un schrapnell; pour le calibre de 155, il y a un obus ordinaire en fonte, armé d'une fusée percutante et un projectile d'essai spécial au canon de 35 calibres; pour le calibre de 320, il n'y a qu'un seul projectile d'essai spiral en fonte pesant 400 kilogrammes. »

Il faut mentionner aussi une locomotive, système de Bange, dont les roues sont mobiles sur leur fusée, ce qui leur permet de passer dans des courbes de très faible rayon, et l'ascenseur des Fontinettes, dont nous avons en temps voulu, exposé en détail le fonctionnement (1).

Les exploitations houillères de Mariemont et de Bascoup, en Belgique, ont un pavillon spécial situé près du commissariat général de ce pays. Les concessions contiguës des charbonnières de Mariemont et de Bascoup occupent la partie orientale du bassin du Centre dans le Hainaut et comportent une étendue totale de 4,073 hectares dont 1,666 pour la première et 2,410 pour la seconde.

L'objet de leur exploitation est la belle série des couches du Comble du Nord, reposant sur la base du terrain houiller formée par les phtanites, limitée au nord par les affleurements de ces terrains et au midi par un grand dérangement qui interrompt brusquement l'allure régulière des couches. La puissance de ces couches varie entre $0^m,35$ et $1^m,70$. Le charbon qu'elles produisent, propres aux divers usages de l'industrie, a acquis une réputation toute spéciale comme combustible de foyers domestiques et de générateurs à vapeur. L'extraction annuelle dépasse 1,000,000 de tonnes. Elle s'effectue au moyen de 11 puits, dont 7 pour Mariemont et 4 pour Bascoup.

C'est enfin dans la rue des grandes Usines que se trouve la Taillerie des diamants du Cap, à laquelle notre collaborateur L. Beauval consacrera prochainement un très intéressant article.

COMPOSITION DESTRUCTIVE DES FOURMIS.— Prenez 500 gr. de savon, autant de fleur de soufre, 1 kilogr. de champignons et 75 litres d'eau environ. Quand, à l'aide d'une chaleur convenable, le tout aura été bien mêlé ensemble, arrosez les insectes avec cette liqueur, et ils seront détruits sur-le-champ.

On peut aussi détruire toutes les fourmis, en découvrant leurs nids et en y jetant de la chaux vive et de l'eau par-dessus.

(1) Voir le n° 47 de la *Science illustrée*.

STATISTIQUE

—

LE MOUVEMENT

DE LA POPULATION EN FRANCE

PENDANT L'ANNÉE 1888

La presse s'est beaucoup occupée, ces temps derniers, d'un rapport de M. A. Vannacque sur le mouvement de la population en France pendant l'année 1888. Nous sommes heureux de mettre sous les yeux de nos lecteurs les passages saillants de cet important document.

D'après le dépouillement des actes de l'état civil, il a été enregistré, pendant l'année 1888, 276,848 mariages, 4,708 divorces, 882,639 naissances et 837,867 décès. L'accroissement naturel de la population, résultant de l'excédent des naissances sur les décès, a été de 44,772 individus. Cet accroissement avait été de 56,536 en 1887. Si l'on compare ces résultats à ceux des précédentes années, on constate une diminution générale très accentuée, portant à la fois sur les mariages, les naissances et les décès. Le chiffre des divorces, ainsi que celui des naissances naturelles, présentent seuls une augmentation.

Mariages. — En 1888, il a été célébré en France 276,848 mariages, soit 212 seulement de moins que l'année précédente, mais 6,360 de moins qu'en 1886. Cette diminution du nombre des mariages est inquiétante par sa continuité, car, à chaque diminution dans le chiffre des mariages correspond une perte trois fois plus grande dans le nombre des naissances ultérieures. Le taux des mariages est actuellement de 7,2 pour 1,000 habitants, au lieu de 7,5 qui était le taux ordinaire des dernières années. On a compté 1 mariage sur 139 habitants et 1 sur 42 célibataires adultes des deux sexes.

Divorces. — Il a été enregistré 4,708 divorces en 1888, soit 1,072 de plus qu'en 1887 et 1,758 de plus qu'en 1886. Depuis la mise en vigueur de la loi qui a rétabli le divorce, en 1884, 17,228 divorces ont été relevés dans les registres de l'état civil. Si l'on compare le nombre des divorces à celui des ménages existants, on trouve que, sur 10,000 ménages, 6,3 se sont dissous en 1888 par le divorce, dans l'ensemble de la France, et 24 dans le département de la Seine. En d'autres termes, on a compté, en 1888, un divorce sur 1,585 ménages en France, et sur 419 dans le département de la Seine.

Comme toujours, c'est à Paris que les divorces sont le plus fréquents (1,408 divorces). Viennent ensuite, par ordre d'importance, les départements de Seine-et-Oise, des Bouches-du-Rhône et de l'Aube. La Creuse n'a compté qu'un divorce, et le Cantal n'en a enregistré aucun.

Naissances. — Le nombre des naissances n'a été en 1888 que de 882,639, en diminution de 16,794 sur les naissances de 1887. Jamais, si ce n'est en 1871, le nombre des naissances n'a été aussi faible, et cette diminution ne semble pas près de s'arrêter,

si l'on en juge par les chiffres suivants qui montrent le mouvement constamment décroissant des naissances depuis cinq ans :

En 1884, 937,758 naissances.

En 1885, 924,558 naissances, soit 13,200 en moins.

En 1886, 912,838 naissances, soit 11,720 en moins.

En 1887, 899,333 naissances, soit 13,505 en moins.

En 1888, 882,639 naissances, soit 16,794 en moins.

D'après les calculs effectués à ce sujet par le bureau de la statistique générale de France, le nombre des naissances a diminué de près de 50,000 dans l'ensemble du pays, par rapport à la moyenne décennale, ce qui constitue un recul de plus de 5 pour 100. Tous les départements, sauf huit, ont plus ou moins contribué à cette diminution. C'est dans la région du Sud-Ouest, entre la Méditerranée et l'Atlantique, que la décroissance de la natalité est le plus sensible. Dans certains départements de la Gascogne ou des Pyrénées, en effet, le nombre des naissances est de 15 à 20 pour 100 inférieur à ce qu'il était il y a dix ans. Dans huit départements, il y a eu accroissement; encore cet accroissement n'est-il qu'apparent, car il provient de l'immigration, comme le prouve la liste de ces départements : Alpes-Maritimes, Aube, Bouches-du-Rhône, Meurthe-et-Moselle, Pas-de-Calais, Seine, Seine-Inférieure, Seine-et-Oise.

La proportion des naissances pour 1,000 habitants étant de 23,1 pour toute la France, varie de 14 dans le Gers à 33 dans le Finistère. Ces différences ressortent encore plus si, au lieu de comparer le nombre des naissances à la population totale qui comprend les vieillards et les enfants, on recherche l'expression de la fécondité moyenne des femmes mariées de moins de quarante-cinq ans. Il résulte des calculs faits par le service que, en ce qui concerne spécialement la natalité légitime, constituant les 92 centièmes de la natalité générale, l'on compte en moyenne 19 naissances chaque année sur 100 femmes mariées de moins de quarante-cinq ans. Cette moyenne varie entre 11 dans le Lot-et-Garonne et 33 dans le Finistère.

Naissances naturelles. — Le nombre des naissances naturelles ne fait que s'accroître; la proportion de ces naissances, qui était de 7,5 pour 100 en 1881, et de 8 pour 100 en 1885, atteint aujourd'hui 8,5 pour 100. Toutefois elle est loin d'être la même dans les diverses parties de la France. On a compté 25 naissances illégitimes sur 100 naissances dans le département de la Seine, de 10 à 13 dans la région du Nord, de 2 à 3 en Bretagne.

Décès. — En 1888, le nombre des décès est tombé à 837,867, chiffre relativement satisfaisant, soit une moyenne de 21,9 décès pour 1,000 habitants. En général, les départements qui sont doués d'une forte natalité sont également affectés d'une grande mortalité : les premiers âges de la vie, en effet, sont ceux qui payent le plus large tribut à la mort. C'est dans le bassin de la Seine, en Normandie, mais surto dans les départements de l'Ardèche, de la Drôme, Vaucluse et des Basses-Alpes, que la mortalité d enfants du premier âge est la plus forte (plus 20 pour 100). Comme les années précédentes, l décès du sexe masculin l'ont emporté de beauco sur les décès du sexe féminin : 436,223 décès d'ho mes, contre 401,644 décès de femmes.

Excédent réciproque des naissances et des décès. - Dans 44 départements, c'est-à-dire dans la moitié d la France, il y a eu accroissement de la populatio par suite de l'excédent des naissances sur les décè Dans les 43 autres départements, au contraire, le décès l'ont emporté sur les naissances. L'accroisse ment total a été de 44,772 individus; les seuls dépa tements du Nord et du Pas-de-Calais y ont contribu pour la moitié, et la Bretagne pour un quart; il e remarquable que le quart de l'accroissement total e dû à l'excédent des naissances de la population étran gère, ainsi que cela ressort des statistiques du mou vement de cette population. Enfin, il faut constate que, sans l'appoint des naissances naturelles, la po pulation française diminuerait.

Mouvement de la population par nationalité. - Pour la première fois, la statistique a recueilli de renseignements précis sur les mariages, les nai sances et les décès des étrangers habitant la Franc L'attention du gouvernement ayant été attirée par nombre relativement considérable des étrangers ré dant dans notre pays, l'administration a pensé qu serait utile de connaître le mouvement des mariage des naissances et des décès, par nationalité.

Voici les résultats de cette enquête :

On a relevé en France, pendant l'année 188 3,065 mariages entre étrangers de toute nationalit 3,403 mariages entre étrangères et Français, et 4,8 entre Françaises et étrangers. 14,373 personnes nationalité étrangère ont donc contracté mariage France, représentant les 2,6 centièmes des mariag célébrés.

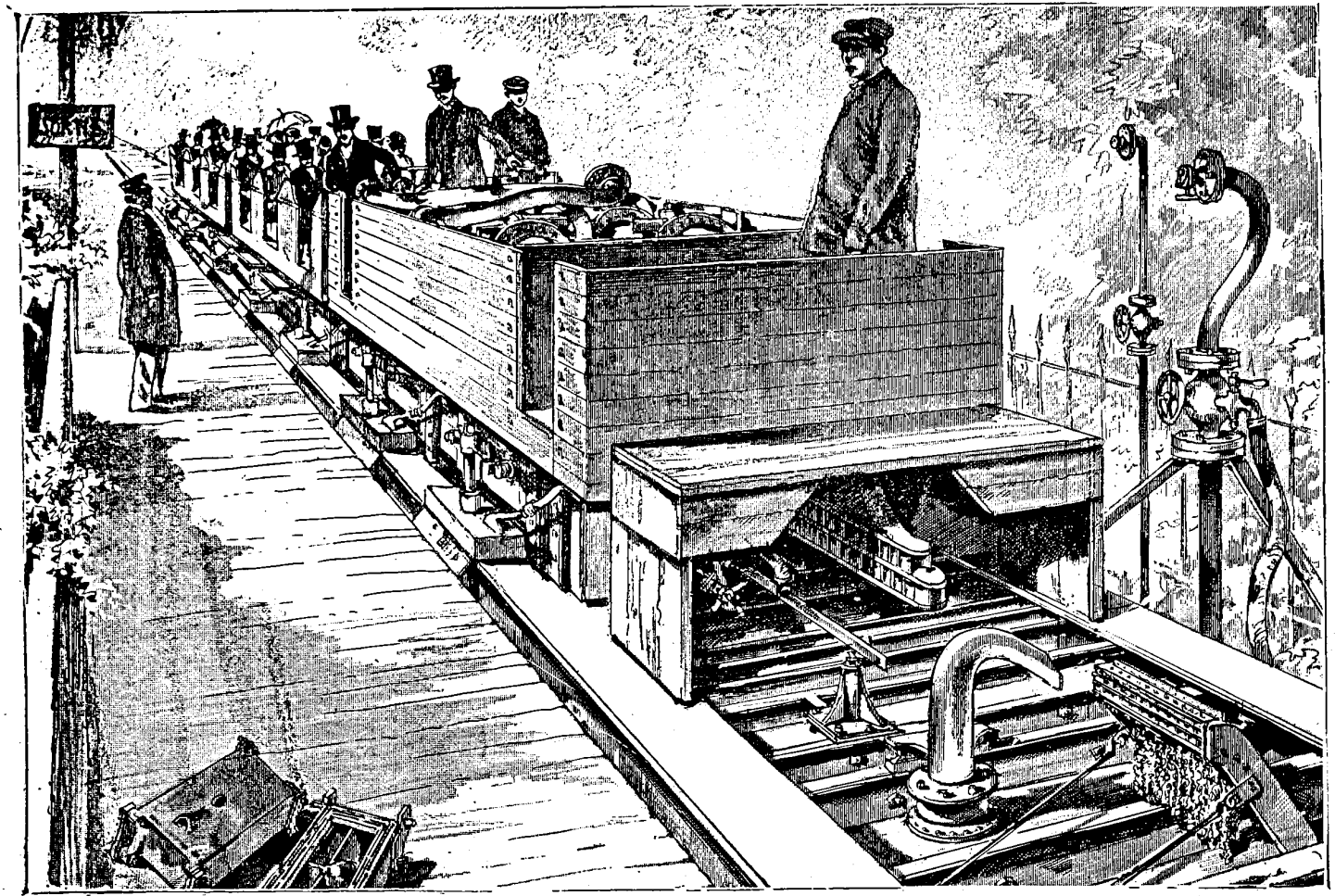
Les naissances d'étrangers se sont élevées à 29,10 soit 3,3 centièmes de l'ensemble des naissances.

Enfin, 17,971 étrangers sont morts en France pe dant la même année; la proportion de ces décès l'ensemble des décès ressort à 2,1 pour 100 seulemen

Il convient de rappeler, pour faciliter la comp raison, que la proportion des étrangers habitant France est actuellement de 3 pour 100.

Aussi peut-on conclure tout d'abord des faits ci dessus constatés que chez les étrangers le mariage est un peu moins fréquent que chez les Français, et que l'on compte parmi eux, toutes proportions gardées, plus de naissances et moins de décès.

L'excédent des naissances sur les décès a été, pour la population étrangère, de 11,134 individus, soit le quart de l'excédent constaté pour toute la France. Cet accroissement naturel, auquel vient s'ajoute l'immigration constante dont la France est l'objet, s'élève à 1 pour 100 de l'effectif des étrangers, et est dix fois plus rapide que celui de la population française (1,1 pour 1,000).



LE CHEMIN DE FER GLISSANT A L'ESPLANADE DES INVALIDES.

Il sera intéressant, surtout au moment ou une loi (loi du 26 juin 1889 et règlement d'administration publique du 16 août 1889) vient de régler à nouveau la condition des étrangers au point de vue de l'état civil, d'examiner rapidement les résultats statistiques du mouvement de la population par nationalité, en 1888.

Mariages des étrangers. — Parmi les 14,373 personnes de nationalité étrangère qui se sont mariées en 1888, on a compté 7,905 hommes et 6,468 femmes; 3,065 mariages entre étrangers ont été célébrés, mais sur les 6,130 conjoints, 5,144 étaient de la même nationalité et 986 de nationalité différente. Enfin, 8,243 personnes de nationalité française ont épousé des étrangers, parmi lesquelles 4,840 femmes. Aussi le nombre des femmes qui ont perdu la nationalité française est-il supérieur à celui des femmes qui sont devenues Françaises par le mariage.

Si l'on examine pour chacune des nationalités principales les proportions respectives des mariages, on constate que, en France, il y a eu 96 mariages pour 100 entre Français. Plus de la moitié (57,5 pour 100) des mariages des étrangers ont été contractés entre Français et étrangers. Cette proportion varie de 70 pour 100 chez les Anglais et 48,5 pour 100 chez les Espagnols.

Sur 1,000 personnes, on en a compté en France 14,6 qui se sont mariées dans l'année. Cette moyenne s'est abaissée à 12,8 pour la population étrangère, et, dans cette même population, a varié entre 6,9 dans la colonie anglaise et 21,5 dans la colonie allemande. Ce sont, après les Allemands, les Suisses qui se marient le plus en France : 19 conjoints sur 1,000 habitants.

Naissances. — Le nombre des naissances d'étrangers a été de 29,105, dont 11,754 chez les Belges et 9,757 chez les Italiens. En rapprochant le chiffre des naissances de l'effectif total de la population correspondante, on peut faire des comparaisons utiles, sous la réserve toutefois que la composition de cet effectif par sexe, âge, état civil peut n'être pas toujours la même dans chaque nationalité.

Nombre des naissances par 1,000 habitants :

France entière, 22,2.

Français, 21,1.

Étrangers de toute nationalité, 25,8.

Cette moyenne de 25,8, très sensiblement supérieure à la moyenne de la natalité française, se décompose comme il suit, par nationalité :

Anglais, 13,1 naissances par 1,000 habitants de cette nationalité.

Suisses, 21,6 naissances pour 1,000 habitants de cette nationalité.

Allemands, 23,4 naissances pour 1,000 habitants de cette nationalité.

Espagnols, 24,3 naissances pour 1,000 habitants de cette nationalité.

Belges, 24,4 naissances pour 1,000 habitants de cette nationalité.

Italiens, 36,8 naissances pour 1,000 habitants de cette nationalité.

C'est donc dans la colonie italienne que l'on compte relativement le plus de naissances. Si l'on compare le nombre des naissances à celui des mariages, on trouverait des résultats analogues, en ce qui concerne le nombre des naissances par mariage.

On ne peut s'empêcher d'être frappé de la grande proportion des naissances illégitimes étrangères constatées en France pendant l'année dernière. Cette proportion est, toutes nationalités réunies, de 14 pour 100 naissances, à peu près le double de la proportion générale. Mais il faut considérer que, la plupart des étrangers habitant le Nord et l'Est, et surtout dans les grands centres commerçants et manufacturiers, comme Paris, Lille, Marseille, il n'est pas étonnant que la fréquence des naissances illégitimes soit semblable à celle que l'on constate dans les grandes villes pour la masse de leur population.

On a compté, sur 100 naissances totales, 7 naissances illégitimes chez les Espagnols, 11 chez les Italiens, 13 chez les Belges, 16 chez les Anglais, 17 chez les Suisses, et enfin 24 chez les Allemands. Dans la ville de Paris, ces proportions ont été de 38 pour 100 chez les Anglais, 33 pour 100 chez les Allemands, 21 pour 100 chez les Suisses.

Décès. — Dans aucune colonie étrangère, si ce n'est chez les Allemands, la mortalité n'est aussi forte que dans l'ensemble de la France. Sur 17,971 décès d'étrangers enregistrés, on a relevé 6,666 Belges, 4,955 Italiens et 2,288 Allemands. Pour 1,000 vivants de tout âge, dans chaque nationalité il a été constaté 23 décès allemands, 19 italiens, 18 espagnols, 14 belges, 14 anglais et 13 suisses, alors que la moyenne de la mortalité générale est en France de 22 pour 1,000. Les décès féminins dominent parmi les Italiens et les Espagnols, tandis que l'on a compté beaucoup plus d'hommes que de femmes parmi les morts, chez les Anglais, les Belges, les Suisses, mais surtout chez les Allemands.

Tels sont les principaux résultats statistiques des différents mouvements de la population, tant française qu'étrangère, pendant l'année 1888.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE

CHAPITRE V

SUITE (1)

— La reconstitution de la scène du sacrifice, telle que l'a figurée votre artiste me semble très réussie, interrompt Monsieur Synthèse de plus en plus impeturbable.

« Ma parole c'est un holocauste humain !

— L'énorme quantité de squelettes entassés dans les sables autour de ces objets donne la plus grande vraisemblance à cette hypothèse.

(1) Voir les nos 90 à 96.

« Pourquoi ces ossements ne seraient-ils pas ceux des victimes offertes au monstre de métal ?

— C'est juste.

— Peut-être ai-je tort d'être aussi affirmatif, car le sol a certainement été l'objet de nombreux et considérables remaniements.

« Je n'en veux pour preuve que la présence de cette croix de bronze — il montrait l'hélice — trouvée au milieu de ces objets appartenant manifestement à une autre époque.

— Et pourquoi, Grand-Vieux-Monsieur ?

— Parce que tout semble démentir la simultanéité de l'âge du fer et de l'âge du bronze.

« Cependant, la croix de bronze se trouvait non loin de la table et de la colonne de fer !

« Là encore, notre incertitude est grande :

« Pourquoi une croix ?...

« Pourquoi cette torsion de droite à gauche des branches ?

« Il y aurait cinq ou six de ces branches, on pourrait supposer que les Mao-tchin ont voulu figurer une étoile.

— Que faites-vous, dit Monsieur Synthèse en désignant l'arbre de couche, de cette immense tige de fer qui a conservé, en dépit du temps sa forme cylindrique ?

— Elle est restée ici, dans la galerie du fer, bien qu'elle dût à mon avis, être placée dans une autre galerie où se trouvent les poteries et généralement les objets en terre.

— Je vous serais reconnaissant de vouloir bien me donner la raison de cette apparente contradiction.

— Venez, je vous prie, dans cette galerie ; vous comprendrez aussitôt. »

Le groupe de visiteurs, vivement intéressé par cette causerie familière, se rend aussitôt à l'endroit indiqué, et Monsieur Synthèse, qui s'est promis de ne s'étonner de rien, aperçoit, allongée sur le sol... une longue et mince cheminée d'usine en briques.

La cheminée est rompue en plusieurs morceaux, mais tous les fragments ont été soigneusement juxtaposés, de façon à conserver au monument sa configuration.

— Ceci, reprend Ta-Lao-Yé, doit certainement vous représenter une portion de canal souterrain, d'aqueduc, dans lequel les Mao-tchin faisaient arriver d'un point à un autre leurs eaux potables.

« Le canal qui a peu souffert, semble remonter à une époque très éloignée, contemporaine de l'âge du fer.

« On l'a trouvé dans des terrains d'alluvion, avec de vagues débris d'habitation, très profondément enfouis dans le sol.

— Mais la tige de fer... dit Monsieur Synthèse en voulant parler de l'arbre de couche.

— Elle est exactement du calibre de la cavité ménagée dans l'aqueduc en brique.

« Nous supposons qu'elle a pu servir de moule aux ouvriers qui ont donné cette forme si rigoureusement circulaire au canal intérieur...

« ... Que pensez-vous de tout cela, Shien-Chung ?

« Nos déductions vous semblent-elles concluantes, et croyez-vous, de bonne foi, que nos tentatives de restauration méritent l'approbation des véritables savants ?

— Je pense que les études préhistoriques sont éminemment attrayantes et qu'elles surabondent en surprises. »

CHAPITRE VI

Organisation sociale. — Les mères de famille. — Compression des cerveaux. — Au milieu de la nuit. — La plaine qui devient alternativement et instantanément blanche, puis noire. — Procédé très simple, mais bizarre. — Télégraphie optique. — Cinq cent mille hommes occupés à tourner et à retourner des toiles. — Pourquoi pas des signaux lumineux ? La numération servant à établir les signaux.

Il fait nuit. L'atmosphère est d'une admirable limpidité. Pas le plus petit nuage, pas la moindre trace de brume. Sur le bleu sombre du firmament les astres luisent avec un incomparable éclat.

Une véritable nuit de poètes et... d'astronomes.

Monsieur Synthèse lesté d'un festin aussi varié que scientifique, digère ou plutôt assimile les substances qu'il vient d'absorber en homme auquel un jeûne de dix mille ans a servi d'apéritif.

Ses aimables compagnons, bien restaurés aussi, se préparent à un voyage dont le but fait trépigner d'impatience le vieux savant suédois.

— Patience, Shien-Chung, répète pour la dixième fois Ta-Lao-Yé.

« Vous connaissez la stupéfiante vélocité de notre course... à quoi bon partir maintenant pour arriver là-bas trop tôt.

« Il n'est pas temps encore.

« Causons en attendant, si vous voulez.

— Soit ! causons.

« Permettez-moi, tout d'abord, de vous observer une particularité qui m'a beaucoup frappé, quoi que j'aie seulement passé une journée avec vous.

« Je viens de voir une ville populeuse, Tombouctou, et je n'y remarque aucune trace de commerce ou d'industrie.

« Voilà qui me confond, étant donné que je me suis endormi à une époque de négoce et d'industrialisme à outrance.

— A quoi bon spéculer et trafiquer.

« Pouvons-nous augmenter notre somme de bien-être, puisque nous possédons un nécessaire qui n'a nul besoin de superflu.

« Nos besoins matériels sont réduits au minimum... et la gourmandise est un vice inconnu chez nous.

« Notre climat tempéré n'est sujet à aucune variation et nous n'avons nullement à nous préoccuper des saisons.

« Nos vêtements, simples, amples, commodes, sont adaptés à nos commodités et à notre conformation...

« Leur mode invariable est passée dans les mœurs, après des lois somptuaires qui, je dois le dire, ont été en vigueur pendant de longues années.

— Mais encore faut-il fabriquer ces vêtements et produire vos aliments.

— Les Mao-tchin sont tisserands ; quant à notre nourriture, il suffit de quelques laboratoires où nous travaillons à tour de rôle... comme à l'école.

— Les substances alimentaires peuvent ne pas se trouver à votre portée.

— Mais elles sont dans le voisinage des laboratoires, agencés d'ailleurs pour produire sans interruption.

« Quant à l'approvisionnement général, vous semblez ignorer que chaque homme peut, en un clin d'œil transporter chez lui sa subsistance pour un temps indéterminé.

— C'est juste !

« J'oublie toujours cette merveilleuse faculté qui vous confère un véritable don d'ubiquité.

— Nous n'avons, en conséquence, nullement à nous préoccuper des moyens de communication qui étaient, pour nos ancêtres, une question essentielle.

« Au lieu de faire venir à nous les éléments, nous allons à eux, où et quand bon nous semble.

« L'instantanéité de nos évolutions, notre force physique dont le développement est presque infini, nous permettent de réaliser ce que les autres hommes cherchèrent si longtemps et si péniblement.

« D'autre part, la terre habitable se bornant à une zone circulaire et non interrompue qui suit à peu près les tropiques, les productions sont à peu près identiques.

« Il est donc inutile de transporter ici ou là telle ou telle substance que nous sommes certains de trouver partout.

— Cependant, vous travaillez intellectuellement.

— Énormément, mais d'une façon pour ainsi dire inconsciente.

« Nous vivons surtout par la pensée... La pensée seule, qui nous procure des joies indicibles.

« N'allez pas croire cependant que nous nous enfermons en nous-mêmes, que nous nous absorbons comme autrefois les illuminés auxquels suffisait cette contemplation intime... une espèce d'hypnotisme permanent.

« Nous sommes au contraire en échange continuel d'idées.

« Notre esprit est toujours en mouvement comme notre corps ; et de même que nous mettons en commun toutes nos ressources mutuelles, de même aussi nous échangeons nos idées, nos découvertes, les résultats de nos travaux ainsi utilisés au profit de tous.

« Grâce à cette organisation sociale, qui en restreignant nos besoins nous permet de vivre sans la pensée même d'une préoccupation, nous pouvons nous consacrer entièrement à la science que nous envisageons sous ses innombrables aspects, et que nous assimilons dans toutes ses manifestations.

« Voyez-vous, Shien-Chung, nous sommes réellement, par rapport à vous, une race à part qui, comme je vous le disais tout à l'heure, poursuit depuis de longues années une œuvre de « dématérialisation ».

« Ou cela nous mènera-t-il, je n'en sais rien, peut-être dans quelques centaines de mille ans à spiritualisation absolue.

« Pour le présent, vous remarquez qu'aux fièvr d'antan a succédé un calme complet...

« Plus de luttes, plus de compétitions, plus haines, plus de rudes travaux, plus de soucis... L'h manité unifiée se repose !

— Vous êtes véritablement heureux, Ta-Lao-Yé

« La vie ainsi réalisée doit être certainement l'idéa du bonheur.

« Mais à propos, permettez-moi une dernière réflexion relative à votre état social.

« Comment comprenez-vous la famille ?

« J'ai vu vos enfants à l'école, et j'ai applaudi sincèrement à vos procédés d'éducation.

« Et leurs mères... vos femmes ?

— La situation de la femme est, chez nous, depuis longtemps définie.

« La femme est en tout et pour tout notre égale.

« Elle jouit de tous nos droits, de toutes nos prérogatives et partage, le cas échéant, toutes nos responsabilités.

« Je dois vous confesser cependant que cette unification ne s'est pas opérée sans luttes.

« L'histoire nous apprend que jadis, au temps où sous l'influence des causes multiples qui ont modifi notre race, nos cerveaux commençaient à prédominer les femmes, plus nerveuses, moins équilibrées, moin raisonnables — excusez la banalité du mot — miren l'humanité en péril.

« Non contentes d'aspirer à devenir nos égales elles prétendaient à la maîtrise complète, à la domination absolue.

« Chaque famille devenait un enfer... la vie intim était en général atroce.

« Soit que les éléments cérébraux manquassent d coordination, soit que le système nerveux exaspér fût hors de proportion avec l'organisme féminin, soi pour tout autre motif que nos ancêtres n'ont pu approfondir, les hommes eurent à passer une période terrible.

« C'est au point que les législateurs, à bout d'arguments et de pénalités, décrétèrent que, dès le bas âge, on tenterait d'empêcher, au moyen d'une compression méthodique de la boîte cranienne, l'accroissement de la masse cérébrale chez tous les enfants du sexe féminin.

— Vous alliez faire de toutes vos femmes des microcéphales, des idiotes.

— Mieux valait encore des idiotes que les monstres qui tyrannisaient nos pères, au point de les faire tomber dans la folie furieuse.

— Comprimer des têtes pour annihiler la pensée, voilà qui est bien chinois ! interrompit Monsieur Synthèse.

« Tiens ! à propos, cette pratique, à laquelle je ne puis refuser un brevet d'originalité, a eu son pendant jadis, avant le grand exode de la race mongolique.

« Savez-vous que vos ancêtres, ces hommes émi-

nemment pratiques, comprimaient, au point de les atrophier complètement, les pieds de leurs filles, qui de la sorte, demeuraient forcément à la maison?

— Nous le savons, et nos pères ne l'ignoraient pas.

« C'est même cette coutume qui, je crois, a suggéré à nos législateurs l'idée d'arrêter par un moyen analogue l'hypertrophie cérébrale.

— Et ce moyen héroïque a-t-il au moins réussi?

— Admirablement!

« L'accroissement du cerveau fut arrêté net chez la femme pendant une période assez longue.

« Les hommes profitèrent de ce répit : ils virent s'accroître d'autant leur cerveau, vécurent tranquilles et établirent sans conteste leur domination.



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.

— Ceci, reprend Ta-Lae-Yé, doit certainement vous représenter une portion de canal souterrain (p. 299, col. 1).

« Quand ils eurent ainsi pris une avance notable, les législateurs levèrent l'interdit après plusieurs générations. Les cerveaux féminins recommencèrent à s'accroître; mais les hommes, plus avancés, conservèrent leur distance, tout en dirigeant avec douceur, mais avec fermeté, l'esprit de leurs compagnes.

« Celles-ci se laissèrent aller sans résistance, elles furent domptées pour ainsi dire, et quand plus tard elles arrivèrent au même degré de progression encéphalique, elles ne différaient plus moralement des hommes qui les avaient éduquées.

« Ainsi finit cette révolution sociale qui pouvait amener non seulement la prédominance de la femme sur l'homme, mais encore la mise en esclavage, l'abâtardissement de ce dernier.

« Mais, il est temps de partir et de nous diriger vers le lieu où s'opèrent présentement les communications entre Mars et la Terre.

« J'ai attendu au dernier moment parce qu'il fait nuit, afin d'opérer instantanément notre voyage sans vous laisser le moindre regret, puisque l'obscurité nous empêche de rien voir sur notre passage.

« Quant à vous, mes amis, veuillez vous grouper comme précédemment autour de Shien-Chung, de façon à l'envelopper du faisceau de nos forces réunies.

« Nous partons ! Né-Avant...

« ... Et nous arrivons ! dit-il quelques instants après.

— Où sommes-nous ? demande Monsieur Synthèse légèrement étourdi, les tempes un peu comprimées, la poitrine haletante.

— A une jolie hauteur, pour vous permettre d'embrasser dans son ensemble la série de manœuvres, très simples en somme, grâce auxquelles s'opère cette conversation entre des planètes.

— C'est donc pour cela, que je ressens dans la respiration cette gêne que j'attribue à la raréfaction de l'air.

— Voulez-vous descendre un peu ?

« Nous sommes, quant à nous, tellement habitués à ces incursions aux extrêmes limites de l'atmosphère, que nous souffrons infiniment moins de cette diminution des éléments respiratoires.

— Merci ! nous aviserons tout à l'heure si cette dyspnée devient par trop intolérable.

— Que voyez-vous au- dessous de vous ?

— Grâce à la clarté produite par la lune, qui vient d'apparaître à l'horizon, j'aperçois une vaste plaine blanche... mais blanche comme si elle était couverte de neige.

— L'illusion est, en effet, presque complète.

« Et pourtant, ce n'est pas de la neige, mais bien du tissu blanc.

— Vous dites du tissu, interrompit Monsieur Synthèse interloqué !

« Du tissu couvrant un pareil espace !

— Absolument !

— Je suis confondu !

— Bah ! vous en verrez bien d'autres... Qu'apercevez-vous encore ?

— Une lumière assez intense, mais bien insuffisante cependant pour constituer un signal interastral.

— Ensuite ?

— Voilà qui est singulier, reprend tout à coup Monsieur Synthèse.

« La plaine blanche a brusquement disparu pour faire place à une immense tache d'un noir opaque.

« La lumière s'éteint également.

« ... Et la tache noire disparaît à son tour pour laisser apercevoir de nouveau la plaine blanche !

« Et la lumière reparaît...

— Eh bien, c'est tout.

« Les communications viennent de commencer avec Mars et l'on va répondre vraisemblablement de chez nos voisins qui doivent, de leur côté, fixer sur notre planète leurs meilleurs instruments d'optique.

— Nous sommes, n est-ce pas, aux environs d'un observatoire astronomique.

— Le meilleur et le mieux organisé de toute la Terre.

— Je serais envieux de le visiter.

— Dans un moment, lorsque vous vous serez bie rendu compte de la manœuvre très élémentaire q nous permet cependant d'échanger nos pensée malgré la formidable distance qui nous sépare.

(*à suivre.*) L. BOUSSENARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 septembre 1889

— *Transmission électrique de la force.* L'impor tance de la communication que nous résumons ic sera appréciée comme il convient, par tous ceux qu suivent le progrès des applications de la science Cette communication a été lue par M. Marcel Deprez elle a pour titre : *Sur une application de la trans mission électrique de la force, faite à Bourganeuf.*

L'auteur avait déjà annoncé brièvement le succè complet de la première application pratique qui ai été faite de la transmission de la force à grande dis tance, au moyen des hautes tensions électriques Avant d'arriver au sujet de sa communication M. Marcel Deprez a fait connaître la dernière des ex périences réalisées entre Paris et Creil, laquelle expé rience n'a jamais été publiée : elle est du 6 août 188 et avait pour but de voir quelle était la limite du tr vail utile que pouvait fournir la machine réceptri de Paris en faisant marcher à outrance la machi génératrice située à Creil. On obtint ainsi à Par 80 chevaux mesurés au frein, tandis que le dyn momètre de Creil accusait 165 chevaux, et ces chiffr allaient être dépassés, quand un fil de la réceptri se rompit tout à coup. La ligne de transmission de force n'existant plus, aucune autre expérience ne p être faite.

Pour arriver à une application pratique, de nor breux problèmes de détail restaient à résoudre. To ces problèmes sont aujourd'hui résolus; la preuve est dans l'installation de Bourganeuf, qui fonction avec un succès complet depuis plusieurs mois.

La ville de Bourganeuf possède depuis deux a un système d'éclairage électrique pour lequel on utilisé une chute d'eau située dans la ville même malheureusement, cette chute est fréquemment sec pendant l'été. Pour éviter l'emploi d'une machi à vapeur, la municipalité tenta l'utilisation de forc hydrauliques beaucoup plus considérables et pl constantes, mais situées loin de la ville. Elle s'adress alors à la Société pour la transmission de l'électricité.

La chute d'eau qui produit la force utile est située sur la Maulde, à l'endroit nommé « les Jarrauds », à 1 kilomètre environ de Saint-Martin-le-Château e à 14 kilomètres de Bourganeuf. La quantité d'eau qu débite cette chute d'eau, même en été, est très supérieure à celle dont on a besoin; on s'est donc content d'en dériver une partie, au moyen de conduites en fonte qui amènent l'eau sous pression jusqu'au mo teur, situé à 31 mètres plus bas. Ce moteur est un turbine à axe horizontal dont la puissance maxim

est de 130 chevaux; elle transmet son mouvement à la machine génératrice située au premier étage du pavillon, au moyen de deux courroies attaquant directement les poulies de cette dernière. La génératrice est à haute tension et à deux anneaux égaux, montés sur le même arbre et excités par deux inducteurs rectilignes parallèles à l'axe de rotation et dont les quatre pôles sont entièrement libres. M. Deprez a pu réaliser ainsi un moteur de 12 chevaux, pesant 300 kilogrammes, sans dépasser ni la vitesse ni la densité de courant admises dans la pratique des machines similaires employées dans l'industrie.

La ligne est formée de deux fils posés sur des poteaux en sapin garnis d'isoloirs en porcelaine.

Le fil, en bronze siliceux, est nu et son diamètre est de $0^m,005$.

La résistance de la ligne est de 23 ohms et son isolation est pratiquement infinie.

La réceptrice est identique à la génératrice et, comme elle, excitée à part au moyen de machines à basse tension, qui servent à la production de la lumière et qui sont mises en mouvement par l'intermédiaire de deux courroies.

Au moment du démarrage, le champ magnétique de la réceptrice est excité par des accumulateurs que l'on supprime dès que la vitesse de régime est établie.

Les machines à lumière sont du type Gramme et construites par la maison Bréguet pour donner chacune 110 volts et 250 ampères.

On pourra obtenir, quand on voudra, un travail utile mesuré en lumière, de 60 chevaux, à Bourganeuf, et dépensant à la turbine de Saint-Martin 100 chevaux à peine. Actuellement, le travail nécessaire n'exige pas l'emploi de deux machines, puisqu'il n'y a que 250 lampes; le rendement en lumière diffère peu de 50 pour 100 de la force fournie à la génératrice. Plusieurs raisons décisives ont empêché l'emploi de courants alternatifs et de transformateurs.

La marche des machines, grâce à l'emploi du rhéostat liquide à circulation d'eau pure, et grâce au système de signaux acoustiques, est d'une régularité irréprochable, et leur conduite peut être confiée à de simples ouvriers installés à demeure, l'un à la turbine, l'autre à la réceptrice. La durée de la marche, qui, dans les premiers temps, était de dix heures, a été réduite à six heures.

Un des dangers les plus grands auxquels soient exposées les machines est la chute de la foudre. M. Deprez a imaginé un système de parafoudre qui protège aussi la machine contre les extra-courants.

— *Le cyclone de Jougne.* A la fin du mois d'août dernier, M. Ch. Dufour fut informé que, le 13 juillet précédent, un violent cyclone avait ravagé les forêts de la commune de Jougne (département du Doubs). Le 31 août, M Dufour parcourut surtout la partie occidentale de la région frappée, là où le cyclone avait commencé, tandis que M. Junod transmit des détails sur ce qu'il vit dans la partie orientale. Vers 1 heure 15 minutes, le tourbillon apparut comme un énorme parapluie au-dessus de la forêt. Il descendit des nues avec le bruit d'une fusillade et s'avança en brisant, tordant et déracinant les arbres qui se trouvaient sur son passage, puis s'éloigna rapidement en poursuivant, à travers la forêt, son œuvre de destruction, et laissant entendre derrière lui un bruit semblable à celui d'un tonnerre éloigné. La durée du passage de ce météore est estimée à deux ou trois minutes.

Le 13 juillet a été signalé, pour le pays dont il s'agit, comme ayant éprouvé un changement remarquable dans son régime météorologique.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Nouvelles bibliographiques. — Quelques publications récemment parues méritent d'être signalées aux lecteurs de la *Science Illustrée*. M. Jules Gay, professeur au lycée Louis-le-Grand, a écrit une biographie très intéressante et très substantielle de Henri Sainte-Claire Deville. Les travaux du savant chimiste sont méthodiquement exposés, avec figures à l'appui (Gauthier-Villars, éditeur). — Le *Manuel d'hydrothérapie* du Dr Macario préconise l'emploi de l'eau froide tant comme moyen thérapeutique que comme moyen hygiénique; il a joint à son manuel une instruction pratique sur les bains de mer, où il étudie les propriétés spéciales de l'eau de mer et de l'atmosphère maritime, et indique les conditions de l'administration de l'hydrothérapie marine (Félix Alcan, éditeur). — Le *Cours pratique d'enseignement manuel* de M. J. Desforges s'adresse spécialement aux jeunes gens qui se destinent aux écoles professionnelles; il traite de l'ajustage, de la forge, de la fonderie, de la chaudronnerie et de la menuiserie, et contient 76 planches avec texte explicatif (Gauthier-Villars, éditeur). — *Du traitement des aliénés dans les familles*, tel est le titre d'un petit manuel où le Dr Ch. Féré, médecin de Bicêtre, montre les avantages de l'assistance des aliénés dans les familles, et étudie les conditions dans lesquelles ce mode de traitement est sérieusement possible.

Coloration du laiton et du cuivre. — Si l'on plonge une plaque de laiton dans une solution diluée et neutre d'acétate de cuivre (il est essentiel qu'il n'y ait pas d'acide) à une température de 40° à 50°, on voit au bout de quelques minutes se former une magnifique teinte dorée.

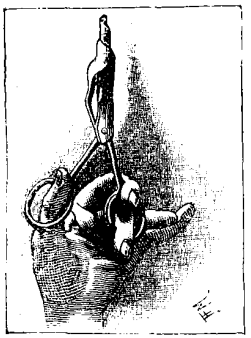
En passant à plusieurs reprises, sur une feuille de laiton poli, une solution très diluée de chlorure de cuivre, elle prend un ton mat et une couleur de bronze verdâtre.

Enfin, on obtient une belle teinte violette en passant sur le laiton poli, chauffé à 70° ou 80° environ, un tampon de ouate trempé dans une solution de chlorure d'antimoine.

Projet de canal du Kattégat au lac Venern. — Il est question de creuser en Suède un canal à grande section, qui aurait pour but de joindre le Kattégat au grand lac de Venern. Ce canal réunira les villes d'Ud-

devalla et de Genersborg; il sera d'une grande utilité pour une partie de l'intérieur de la Suède, qui compte de nombreuses usines métallurgiques. Sa longueur est de 25 kilomètres; il traversera des lacs sur environ 8 kilomètres. La profondeur en sera de 7 mètres, permettant l'entrée des vaisseaux de 3,000 tonnes. Il présentera d'ailleurs des écluses de 116 mètres de long sur 15 de large. On compte sur le transit d'une grande quantité de bois de construction, en même temps que sur 100,000 tonnes au moins de fer.

UN ARRACHE-PLUME. — L'instrument, représenté dans la figure ci-contre, n'est autre chose qu'une paire de ciseaux d'une forme particulière. Les extrémités recourbées qui terminent les branches s'emboîtent l'une dans l'autre. La plume est saisie et tirée sans peine du porte-plume, sans qu'on ait à se salir les mains. L'instrument peut aussi servir à remettre une plume neuve, mais les doigts sont encore dans ce cas les meilleurs instruments



LES MINES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE. — D'un rapport adressé au sous-secrétaire d'Etat aux colonies par M. Porte, pharmacien principal de la marine, il résulte que la Nouvelle-Calédonie possède des bassins houillers d'une grande étendue et d'une réelle richesse.

Déjà, M. Jules Garnier et Heurteau avaient constaté les richesses combustibles que présentaient les mines de Moindou, de Moméa, du Mont-d'Or, de la baie de Boulari, de Saint-Louis, des Portes de Fer et de la Dumbéa.

Les recherches de M. Porte ont complété les renseignements que l'on possédait. C'est ainsi que l'on a déterminé la présence de dix gisements dans le premier arrondissement; le second arrondissement en possède cinq; dans le troisième arrondissement il n'y en a qu'un; par contre, il y en a deux dans le quatrième arrondissement. Le rapport que publie le *Journal officiel* dit encore :

« Les richesses houillères de la Nouvelle-Calédonie peuvent être divisées en deux types très distincts : le premier, où l'on trouve la houille anthraciteuse, capable de fournir le coke, et surtout utilisable sous forme de briquettes, telle qu'en contiennent les mines des Bruyères, la Treizième à Saint-Louis et celles de Moindou; l'autre, la houille bitumineuse où le charbon est tantôt friable et pulvérulent, comme au Mont-d'Or, à Loyalty, à Moindou ou à Oua-Poquereux, à Sainte-Cécile; tantôt sous forme de blocs volumineux, comme aux Portes de Fer. Dans ce cas, elle acquiert une grande valeur, brûle facilement avec une courte flamme en donnant très peu de fumée et convient admirablement au chauffage des chaudières à vapeur; on y rencontre très peu de pyrites.

« L'exploitation constante et bien entendue des richesses houillères du sol néo-calédonien serait donc de nature à permettre à bref délai à la colonie de s'affranchir du tribut qu'elle paye annuellement à l'Australie et à la Nouvelle-Zélande pour l'importation du charbon étranger. En outre, elle permettra d'assurer avec sécurité le service des bâtiments de commerce, des navires de g de la station locale et des paquebots des Messag maritimes.

« La création de bassins dans le port de Noumé tuellement à l'étude, en y attirant un plus grand nc de navires de toutes les nations, assurera un débou plus aux productions houillères.

« Sans parler des 9,000 tonnes qui forment en mo la consommation annuelle des bâtiments de la st locale, et des 22,000 tonnes achetées tous les ans à ney par les paquebots des Messageries maritime colonie fournira aisément les 1,237,125 tonnes qu été importées des colonies anglaises pendant les dix nières années.

« Le prix de revient du charbon indigène ne dépas pas, dans les premiers temps, le prix moyen de 15 fr par tonne au maximum et pourra même facilement ramené à 12 fr. 50, prix du marché de Sydney.

« Or, si l'on songe que la tonne de houille imp d'Australie ressort à 33 fr. 50, on voit l'économie c dérable que réaliserait la Nouvelle-Calédonie en ployant ses richesses houillères et le profit qu'elle rerait de l'exploitation de ses mines.

L'ÉLECTRICITÉ ET LA VIE DES PLANTES. — On lit dai *Journal de la Société centrale d'agriculture* : « Des expéric ont été exécutées au palais d'Hiver de Saint-Pétersb sur l'influence funeste de la lumière électrique sur l des plantes. On a observé qu'une seule nuit d'écla suffisait pour causer le jaunissement, la dessiccation la chute des feuilles des plantes d'ornement. Le pa subit des plantes septentrionales, habituées à des sans soleil et à la faible lumière des serres, à l'écla éblouissant des salles de fêtes, doit être considéré cc la cause principale de ce phénomène.

« La rapidité et l'intensité de l'influence pernicieu la lumière électrique croissent avec l'éclat de lumière; les plantes qui ne sont pas atteintes di ment par les rayons lumineux ne paraissent pas so

« Les faits précédents sont absolument d'accord ceux qui ont été observés à la serre d'expérienc l'Exposition d'électricité en 1881. Il est bien à rema toutefois que ces effets doivent beaucoup varier a nature des appareils électriques employées. Si on s des régulateurs à charbon qui donnent une lumièr chargée de radiations violettes, on observera rapide des effets fâcheux; si au contraire on fait usag lampes Edison qui donnent une lumière bien plus j il est probable que l'influence fâcheuse sera peu o sensible. »

Correspondance.

Un lecteur. — Chez tous les fabricants de produits miques.

M. S. MICHEL. — L'origine animale de l'ambre gris est probable.

M. BÉRON, *à Chambly*. — Suivez attentivement nos rece

Un lecteur assidu. — La société dont vous nous parle compose des disciples d'Aug. Comte dont vous trouverez la trine exposée dans un petit volume intitulé *Auguste Comt le Positivisme* (librairie Alcan, 2 fr. 50).

M. ELIE DE LAPAILLOLLE. — Entrez dans l'atelier d'un roitier, vous serez renseigné.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

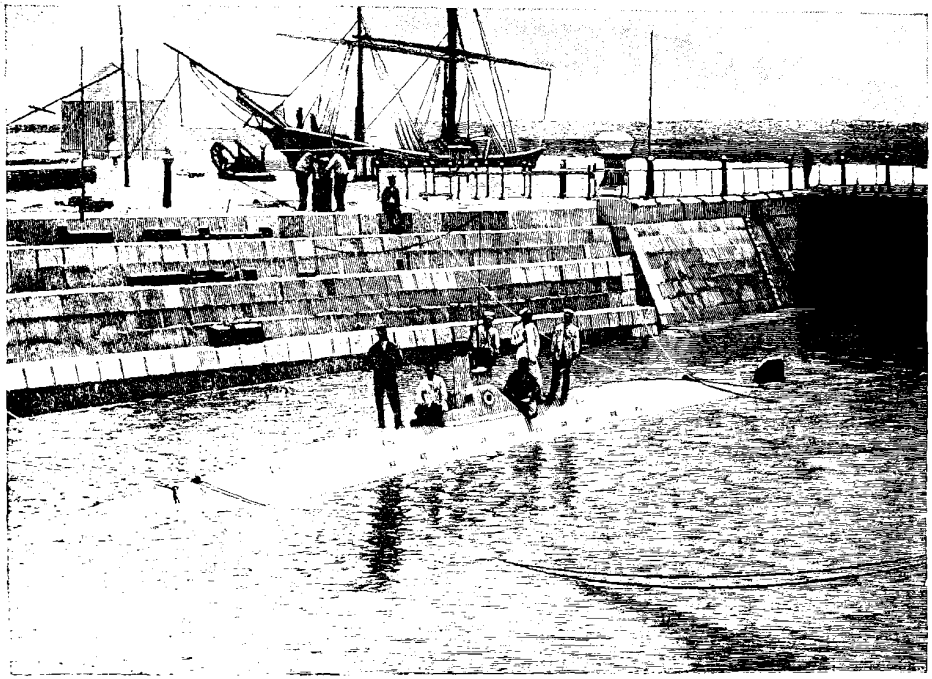
Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.

ART NAVAL

LA NAVIGATION SOUS-MARINE

Dans un précédent numéro (1), nous avons présenté à nos lecteurs un bateau sous-marin, le *Gymnote*, qui, vers la fin de l'année dernière, avait fait ses essais dans la rade de Toulon. A ce propos, notre collaborateur, M. H. de Parville, signalait deux autres bateaux sous-marins, le *Peral*, en Espagne, le *Goubet* en France. Les essais du *Peral* n'avaient pas encore été faits, le *Goubet* venait d'être transporté à Cherbourg, où les expériences, peu concluantes dans la Seine, devaient être poursuivies. Aujourd'hui, ces deux bâtiments ont manœuvré et nous allons rendre compte des résultats obtenus.

Le *Peral* a été construit dans l'arsenal de la Carraca; il a été lancé le 23 octobre 1887. Ce nouveau bateau sous-marin est de forme cylindrique, il mesure 22 mètres de long et 2m,87 dans sa plus grande largeur. Il possède deux hélices, un moteur électrique et un tube lance-torpilles.



LA NAVIGATION SOUS-MARINE. — Le *Peral* avant l'immersion.

Les premières expériences ont été faites à la fin de février dernier: il s'agissait, non pas d'examiner les qualités du bateau comme plongeur, mais simplement de vérifier ses capacités nautiques, comme pour tout navire ordinaire; il naviguait donc à fleur d'eau. Malheureusement une des hélices refusa tout à coup de tourner et l'on dut rentrer pour la réparer.

Le 20 juillet, le *Peral* sortait pour la seconde fois; cette fois-ci aucun accident à déplorer; le bateau manœuvrait merveilleusement, « il obéissait à son inventeur comme un esclave à son maitre », dit la *Cronica general;* mais les Espagnols sont enthousiastes et, bien avant les expériences, ils portaient déjà aux nues le bateau et son constructeur. La vérité est qu'il ne faut pas trop prendre à la lettre les éloges décernés par les Espagnols. Pendant les expériences de vitesse, le bateau a toujours eu quelque contretemps; il s'est même échoué dans un banc de sable.

Mais un bateau sous-marin n'est pas destiné à manœuvrer à la surface de l'eau, il doit surtout naviguer entre deux eaux. Il faut avouer que, sous ce rapport, les expériences sont loin d'être concluantes. Certainement le *Peral* plonge, mais si peu et pendant si peu de temps que véritablement les Espagnols ont tort de le trop vanter. Nos gravures sont faites d'après des photographies prises pendant l'expérience. Le bateau est resté immergé pendant un quart d'heure, mais immobile, attaché au quai par une longue corde. On ne peut tirer d'une telle expérience aucune conclusion sur la stabilité du bâtiment. Peut-il à volonté

(1) Voir tome III, p. 66.

se maintenir à une profondeur déterminée et peut-il sans crainte évoluer librement à cette profondeur? On ne saurait répondre à ces questions et il va falloir attendre de nouvelles expériences.

Les expériences du *Gymnote* avaient donné, on se le rappelle, de bien meilleurs résultats; nous n'y reviendrons pas. Les essais du *Goubet* ne sont pas moins heureux. Nous renvoyons nos lecteurs, pour la description de ce petit bâtiment où deux hommes seulement peuvent se loger, à l'article que nous avons déjà cité; nous ne nous occuperons ici que des dernières expériences faites à Cherbourg le 1er mai dernier.

Deux hommes, le scaphandrier Kieffer et un de ses camarades, Prot, ont été enfermés dans le *Goubet* et descendus à six mètres de profondeur à 9 h. 15 minutes. Ils ont été remontés à 5 h. 15 minutes, après 8 heures d'immersion, absolument frais et dispos. Nous allons d'ailleurs laisser le scaphandrier Kieffer nous raconter ses impressions :

« On nous a donc descendus à six mètres, profondeur constatée d'après nos manomètres.

Première heure. — La première heure a été prise à régler tous nos instruments, les tubes d'oxygène et les pompes.

Nous n'avions plus alors rien à faire qu'à donner un coup de piston de temps en temps.

Deuxième heure. — Nous avions emporté un jeu de cartes. Nous nous sommes mis à faire une partie de piquet, comme à la porte d'un café des Champs-Elysées (*sic*).

Troisième heure. — L'oxygène nous avait rendus un peu gais. Nous venions de prendre un petit apéritif. Nous nous mîmes donc à déjeuner de très bon appétit. Nous avons dévoré des hors-d'œuvre, un bon poulet, un pâté de lièvre, deux bonnes bouteilles de bordeaux, fromage, dessert, etc.

Quatrième heure. — Café ! Nous avons bien du café dans une bouteille, mais il faut le faire chauffer. Mais comment? Nous avons une veilleuse allumée. Très bien! On ne peut pourtant pas faire chauffer la bouteille...

— Allons, dis-je comme ça à mon compagnon, il reste quatre sardines dans la boîte. Nous allons en manger chacun deux et nous ferons chauffer notre café dans la boîte.

— Très bien trouvé, qu'il me répond.

Et nous nous remettons à table.

Cinquième heure. — Enfin, nous finissons par faire chauffer notre café et nous le buvons. Nous l'avons bien gagné, pas vrai?

Nous nous remettons à jouer aux cartes, mais, à chaque instant, on nous dérange par le téléphone pour nous demander si nous sommes bien. Je t'écoute! Nous sommes joliment mieux que la commission, qui reçoit des averses en veux-tu en voilà, tandis que nous sommes à l'abri avec nos six mètres d'eau sur la tête.

Sixième heure. — Le préfet maritime, M. Lespès, arrive.

Par le téléphone : — Êtes-vous bien là-dedans qu'il nous crie.

Réponse : — Très bien, amiral!

— Allons, du courage!

Septième heure. — Nous nous mettons à conte pler notre entourage, qui n'est que du « bouillon sauf quelques poissons qui passent par-ci, par-là.

Nous remarquons une embarcation qui passe dessus du bateau, et nous entendons très bien limes grincer sur le bordage du *Cocyte*, à deux cen mètres de là. Nous avons également constaté q l'on entendait très bien tomber la pluie sur la su face de l'eau. Étant dans ces conditions d'immersio on entendrait très bien un bateau à vapeur march de très loin.

— Quatre heures et demie, fis-je à mon comp gnon.

— Déjà! répond-il épaté, le temps passe vraime vite là-dedans.

— Pour sûr!

Huitième heure. — *Par le téléphone, le comma dant président de la commission.* — Eh bien! ça v t-il toujours.

Réponse. — Très bien, commandant.

— Vous n'avez plus qu'une heure.

— Ça ne nous gêne guère.

Un autre membre de la commision. — Vous sav si vous êtes gênés, il faut le dire.

Réponse. — Mais non! nous sommes très bien!

Encore un coup de sonnette! Ils ne vont donc bientôt nous laisser tranquilles!

Cette fois, c'est M. Goubet.

— Encore une demi-heure, Kieffer.

Réponse. — L'affaire est faite.

Tiens! Une famille de poissons qui passe. Ne les contemplons. Ding! un coup de sonnette! alors! Sont-ils bassinants avec leur carillon!

— Vous n'avez plus qu'un quart d'heure!

— C'est bon, c'est bon! Ça va bien!

... — Encore cinq minutes, dis-je à Prot, m compagnon.

— C'est tout de même rigolo, qu'il me fait, comm le temps passe vite.

— Ding! Un coup de sonnette...

Le président de la commission. — Les huit heu sont terminées. On va vous remonter.

Le bateau est donc habitable, on n'en peut plus do ter après avoir entendu Kieffer. En ce qui concer la stabilité, les expériences sont journalières. L *Goubet* évolue continuellement à Cherbourg, s'enfon çant à volonté à 0m,50, 1 mètre, 6 mètres, 10 mètres A cette profondeur, il manœuvre toujours avec l même régularité et la même précision.

Enfin aucun arrêt dans la machine ne peut entra ver sa marche, car il est pourvu de rames, et si l'ai respirable manque, il suffit pour remonter à la sur face de décrocher le poids de 900 kilogrammes qu'i porte sous sa quille.

Louis Abel.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LES MINES DE DIAMANTS

LES DIAMANTS DU CAP A L'EXPOSITION UNIVERSELLE

Aucune substance n'est plus admirée et certainement aucune substance n'est plus mystérieuse que le diamant. Il y a un siècle, on le regardait généralement comme une forme particulière du cristal de roche. Newton avait pourtant presque deviné sa vraie nature lorsque, de sa réfrangibilité remarquable, il concluait que ce devait être « une substance onctueuse coagulée », le classant avec le camphre et autres substances riches en carbone.

En 1694, quelques membres de l'Académie de Florence concentrèrent au moyen d'une forte lentille les rayons du soleil sur un petit éclat de diamant, et ils furent tout surpris de voir la pierre précieuse diminuer peu à peu, puis disparaître complètement.

C'est le grand chimiste Lavoisier qui dissipa tous les doutes sur la vraie composition du diamant. En 1777, il concentra les rayons solaires sur un diamant placé dans un ballon plein d'oxygène : le diamant brûla en donnant du gaz acide carbonique. Davy montra que c'était le seul gaz produit; le diamant est donc du charbon pur.

Nous avons rendu compte dans ce journal même des essais tentés pour arriver à la fabrication du diamant artificiel (1). Cette fabrication est loin d'être entrée dans la pratique, et, pendant longtemps encore, les mines de diamants continueront à approvisionner les joailliers du monde. D'ailleurs, le rendement de ces mines est supérieur à la consommation faite par les habitants du globe et nous ne sommes pas encore au moment où elles seront épuisées.

Il y a environ deux siècles, l'Inde était le principal, pour ne pas dire le seul pays où l'on trouvât le diamant. Les mines étaient situées sur le plateau du Dekkan, où le diamant était mêlé à de grossier gravier provenant sans doute de la destruction de rochers de grès. Golconde, la patrie du diamant si souvent nommée, n'a jamais eu de mines; c'était un simple marché où les pierres précieuses étaient apportées pour être vendues. Tant que l'Inde fut sous la domination de princes indigènes, qui disposaient à leur gré du travail de leurs sujets, le lavage de la terre diamantifère du Dekkan produisait un grand nombre de pierres précieuses. Mais aujourd'hui, sous le gouvernement britannique, la liberté du travail est complète, et le produit des mines n'est pas assez rémunérateur pour qu'on puisse songer à les exploiter. De tous les diamants de l'Inde, le plus connu est le Koh-i-noor, qui aujourd'hui tient la première place parmi les diamants de la Couronne. On croit qu'il a été trouvé dans les mines de Kollour, et son poids original était de 790 carats. Quand le voyageur Tavernier le vit dans le trésor du Grand Mogol (Aurengzéb) en 1665, il pesait 280 carats et on croit que le joaillier Borgio (un Vénitien), auquel on l'avait confié, en détacha, pendant le clivage, plus d'un fragment qu'il employa pour son propre usage. Cette « Montagne de Lumière » tomba entre les mains de la Compagnie des Indes orientales en 1850 et fut présentée à la reine d'Angleterre. Son poids était alors de 186 carats, mais après une nouvelle taille subie à Amsterdam ce poids tomba à 106 carats.

Les diamants du Brésil furent découverts au XVIII^e^ siècle dans la province de Minas-Geraes. Ils étaient tirés du *cascalho*, sorte de gravier provenant de la destruction de rochers de grès très dur, auquel on a donné le nom d'*itacolumite;* on a trouvé des diamants dans le roc solide. De 1772 à 1818 on exporta du Brésil 3,000,000 de carats, ce qui représente à peu près 175,000,000 de francs. Mais les mines s'épuisèrent et l'exportation des diamants, de 1861 à 1867, ne dépassa pas 50,000,000 de francs. Depuis cette époque, les diamants du Cap ont fait leur apparition, et la valeur des mines du Brésil est complètement tombée. Les diamants du Brésil sont généralement petits. Le plus grand connu, « l'Étoile du Sud », pesait primitivement 254 carats; taillé et poli, il ne pèse plus que 124 carats. A côté de ces diamants très beaux et très purs, le Brésil donne une autre forme, impure et noire, appelée *carbonado*, dont les échantillons atteignent un poids beaucoup plus élevé. Ce sont ces diamants noirs qui, placés au bout de tiges d'acier mues par la vapeur, servent au percement des tunnels dans les montagnes.

Citons encore quelques autres pays où l'on rencontre le diamant. En Australie, un grand nombre de petites pierres ont été trouvées depuis 1852 dans les sables aurifères; dans les montagnes de l'Oural, le diamant se rencontre avec l'or et le platine; à Bornéo, le rajah de Mattam possède, dit-on, un diamant pesant 367 carats. Enfin, les terres diamantifères de l'Afrique méridionale méritent une mention spéciale.

En 1867, la nouvelle que des diamants avaient été découverts dans le sud de l'Afrique fut reçue en Europe avec surprise et incrédulité. Les premières fouilles furent pratiquées dans les sables de la rivière Vaal (dans le Griqualand West), non loin de son confluent avec le fleuve Orange. La richesse de ce dépôt, la pureté et la grosseur des pierres trouvées firent bientôt accourir toute une horde de mineurs qui couvrirent les rives du fleuve sur une longueur de plus de 300 kilomètres. Mais le diamant se trouve dans le sable de la rivière, comme s'y trouvent les autres pierres de toutes sortes et de toutes grandeurs. C'est le courant du fleuve qui l'a détaché de son rocher et l'a transporté. Aussi vit-on bientôt des mineurs intelligents explorer la contrée et chercher les rochers diamantifères qui fournissaient la pierre précieuse au Vaal.

En 1871, on découvrit quatre localités où le diamant se trouvait dans la roche : c'étaient Kimberley, Bœrs, Toit's-Pan et Bult-Fontein. Ces quatre mines situées auprès les unes des autres sont à environ 40 kilomètres au sud de la rivière Vaal, à 900 kilomè-

(1) Voir tome III, page 68.

tres au nord-est de Cape-Town et à 570 kilomètres à l'ouest de Port-Natal. Deux autres mines ont été depuis découvertes à Koffy-Fontein et à Jager's-Fontein, à environ 80 kilomètres à l'est de Kimberley, dans l'État libre d'Orange. Les recherches ont été poussées si vigoureusement et les trouvailles si nombreuses que la valeur des diamants sortis des mines du sud de l'Afrique depuis 1867 est estimée à la somme de 2 millards environ.

Comment extrait-on le diamant de la terre qui le contient? Si vous voulez être renseigné exactement, allez à l'Exposition et derrière le palais des Beaux-Arts, le long de l'avenue de La Bourdonnais, vous trouverez le pavillon des Diamants du Cap. Dans ce pavillon se trouve un plan de l'installation de Bult-Fontein. Là, au milieu de la plaine s'ouvre un grand trou circulaire creusé au milieu du roc bleuâtre. Des ouvriers piochent la terre et la chargent sur des wagonnets qui la transportent à la machine élévatoire.

C'est une immense chaîne à godets semblable à celle de nos dragues, qui prend la terre diamantifère au fond de la mine et la déverse au niveau du sol. Arrivée là, la terre est étendue sur d'immenses aires (*floor*) exposées aux rayons du soleil et arrosée continuellement. La terre diamantifère se désagrège peu à peu et le diamant se débarrasse ainsi de sa gangue rocheuse. C'est alors qu'on le porte à la machine à laver.

Là, nous ne trouvons plus une réduction de machine, une machine pour rire. La compagnie a établi une vraie machine et, chose plus remarquable, on y lave de vraie terre diamantifère, la compagnie en ayant envoyé 100.000 kilos. La terre, versée dans une grande auge circulaire, y est lavée à grande eau et continuellement battue pour ainsi dire par des rateaux qui tournent dans l'auge. Les particules terreuses qui sont restées mêlées au gravier sont ainsi continuellement tenues en suspension dans l'eau, et seuls, le diamant et les pierres restent au fond de l'auge.

Ce gravier est alors étendu sur une table séparée du public par une glace et trié à la main. L'ouvrier passe en revue tous les graviers et en sépare les pierres précieuses, qui sont en assez grand nombre pour composer les huit millionèmes du cube de la terre extraite. Les diamants ainsi trouvés sont livrés à des ouvriers qui les taillent et les polissent sous les yeux du public, puis placés sous une grande vitrine qui fait face à la porte d'entrée.

Les quatre mines ont été annexées en 1871 par le gouvernement anglais, pour organiser le travail; elles sont exploitées par la Compagnie centrale des mines de diamants. Leur production est énorme, trop grande même, car elle dépasse la consommation du monde entier. Il en résultera probablement une baisse du prix des diamants, et, du même coup, le travail n'étant plus rémunérateur, les mineurs devront l'abandonner. Le plus gros diamant trouvé dans ces mines est exposé au Champ-de-Mars; il pèse 228 carats et demi. C'est le plus gros diamant connu, mais malheureusement au lieu d'être blanc et pur, comme l'Impérial, par exemple, il possède une coloration jaune; les diamants jaunes sont moins estimés.

Parlons un peu maintenant du prix des diamants; ils sont estimés d'après leur poids évalué en carats (20 centigrammes et demi). Un diamant brut d'un carat vaut 48 francs. Au-dessus d'un carat, pour avoir leur prix, on multiplie 48 par le carré de leur poids un diamant brut de 3 carats vaut donc $48 \times 9 = 432$ francs. Après leur taille, leur prix augmente considérablement et, suivant leur beauté, s'élève jusqu'à 2 ou 300 francs le carat. Il est bien entendu que, pour les diamants hors pairs, dont le poids dépasse 100 carats (20 gr, 5), la valeur augmente encore et n'est plus calculée suivant une règle; c'est alors une affaire d'appréciation, les pièces uniques n'ayant jamais de prix déterminé.

L. Beauval.

VARIÉTÉS

LES FLÈCHES EMPOISONNÉES

DES SAUVAGES DE L'INDO-CHINE

Dans les nombreux récits qui ont été faits de notre expédition du Tonkin, l'histoire, la plupart du temps, ne s'attache qu'à narrer les faits les plus importants et passe négligemment sous silence ces luttes moins importantes, mais non moins meurtrières, que nos soldats avaient à chaque minute à soutenir contre les sauvages de là-bas, si redoutés des Annamites eux-mêmes. Aussi, après la lecture de ces récits, se figure-t-on généralement voir, dans les luttes du Tonkin, de vrais batailles européennes avec fusils et canons plus ou moins perfectionnés des deux côtés. Et l'on ne songe pas un seul instant que si beaucoup de nos soldats et marins sont morts glorieusement atteints par des balles, il en est qui ont succombé traîtreusement frappés par des flèches.

Les flèches, la plupart empoisonnées, dont se servent ces sauvages, sont, en effet, des armes terribles; car, quelque endroit du corps qu'elles frappent, elles apportent une mort plus ou moins rapide, mais presque toujours certaine et, dans tous les cas, affreuse. C'est la sauvagerie dans toute sa hideuse laideur, qui ne veut pas seulement occire l'ennemi, mais aussi et surtout le voir souffrir et râler péniblement pendant plusieurs jours. C'est le raffinement dans la cruauté, qui ne se contente pas de blesser, mais dans cette blessure glisse un venin, un poison, qui, d'ailleurs, a toujours été, aux yeux du public, entouré d'un effrayant mystère.

L'emploi des flèches comme arme de guerre, et même des flèches empoisonnées, remonte à la plus haute antiquité. Témoin tous les peuples de l'Orient qui s'en servaient avec une dextérité si remarquable; mais nous devons à la vérité de dire que ce sont surtout les peuplades sauvages qui se servent de ces armes.

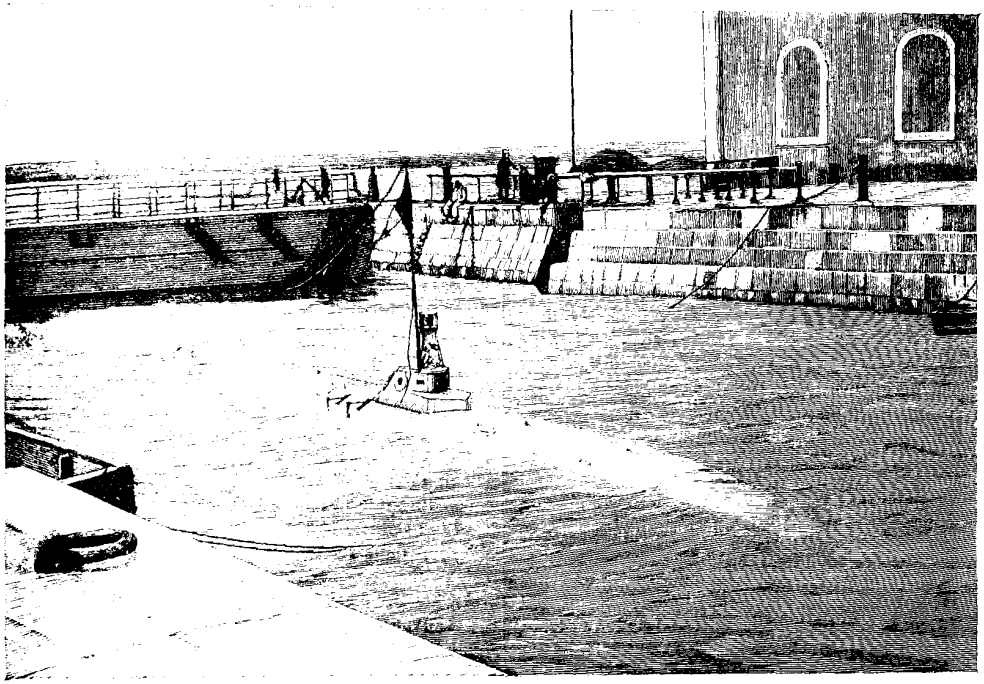
Une flèche se compose de trois parties : la tête, la

tige et le clamp du ligament qui réunit la tête et la tige.

La tête offre de grandes différences dans sa nature et dans sa forme, suivant les peuplades. Ainsi, dans l'Indo-Chine, elle est faite en bois durci, en fer; chez les Apaches, en os, en verre ou en silex; en Océanie, elle est ordinairement taillée dans un morceau de pierre à grès ou d'agate. En outre, cette tête peut se présenter sous les formes les plus variées, tantôt allongée avec ou sans rainure, tantôt prisme à trois côtés. Parfois, et ce sont peut-être là les armes les plus terribles, autour d'une simple flèche en bois sont fixées, en sens inverse, des épines qui empêchent de la retirer de la blessure.

La tige est ordinairement de bois très léger et d'une longueur d'environ 0m,30 à 0m,40. Elle est munie, à sa partie postérieure, d'un pennon formé de barbes de plumes ou de feuilles sèches.

Le clamp est un lien résistant, tendon ou corde, qui maintient solidement la tête attachée à la tige. Les sauvages du Laos auraient, paraît-il, un procédé particulier en même temps que curieux pour attacher



LA NAVIGATION SOUS-MARINE. — Première phase de l'immersion (p. 305).

le fer de leurs flèches à la tige. Ce procédé consiste à détacher sur la queue d'un animal une rondelle de peau et à la mettre autour des parties à attacher. En séchant, la peau se rétracte et constitue un lien d'une très grande solidité.

Les poisons des flèches sont de deux sortes : les uns d'origine animale et les autres d'origine végétale.

Parmi les poisons d'origine animale, on trouve les venins de serpent, de crapaud, de certaines espèces de lézards. D'après Nielly, les naturels des îles Hébrides, de l'archipel de La Pérouse, trempent leurs flèches de chasse et de guerre dans les parties molles des cadavres humains en putréfaction. Les Boschimans prient la *vipera cornu*, en extraient un suc gommeux, puis en enduisent le fer de leurs flèches. Les naturels des États-Unis de Colombie empoisonnent leurs flèches avec le venin d'une rainette. Les insulaires de Java se servent d'un produit excrété par une espèce de lézard, le *geccko*.

Les poisons d'origine végétale sont beaucoup plus violents.

Quelques peuplades de l'Amérique du Sud se servent du *curare*, poison bien connu par l'étude qu'en a faite Claude Bernard. Il a la singulière propriété d'amener presque instantanément la mort quand on l'introduit dans une plaie, tandis qu'il est inoffensif quand on l'introduit dans le tube digestif. Sur toute la côte occidentale d'Afrique, les naturels emploient un suc extrait du *strophantus hispidus* ou *inée*. On écrase la graine entre deux pierres polies et on en mélange le suc à un corps gras. La moindre quantité de ce poison transportée dans l'organisme ne laisse aucun espoir de guérison. Les flèches dont se servi-

rent les habitants des îles de la Sonde dans leurs luttes contre l'invasion européenne étaient empoisonnées avec le suc si éminemment toxique de l'*antiaris toxicaria*.

Les flèches dont se servent les Moïs et les Muongs, sauvages de l'Indo-Chine, ont été encore peu étudiées. Les indigènes les entourent d'un certain mystère qui en rend l'étude difficile, et les Annamites de la plaine ne donnent au sujet du poison employé que des données absurdes et toujours empruntées à des traditions invraisemblables. C'est ainsi qu'une légende très accréditée dans le pays prétend que les Muongs pour avoir un poison bien préparé déposent le suc de la plante à poison dans un bambou et que, le matin, chaque personne de la maison étant encore à jeun, vient cracher dans ce bambou, dans lequel on a eu soin de mettre des poils de barbe de tigre ou autres ingrédients.

Le seul renseignement qu'on a pu recueillir, tant des Annamites que des indigènes, c'est que l'arbre qui fournit le poison est très grand. Non seulement les arbres fournissant de bon poison doivent être très gros et très forts, mais une condition essentielle est que les autres arbres du voisinage aient souffert de leur venue. « Peut-être peut-il se faire, dit le Dr Chauvet, que les gouttelettes de pluie et l'humidité qui se déposent sur les différentes parties de l'arbre se chargent de poison à ce contact et viennent ensuite, en tombant, attaquer et atrophier les plantes environnantes. »

Le poison s'extrait par incision du tronc de l'arbre. Le suc s'écoule lentement, est recueilli, puis exposé au soleil et épaissi. En y mêlant une foule d'ingrédients, tels que piment, ail, tabac, et faisant quelques prières à Bouddha, on le rend beaucoup plus terrible contre l'ennemi.

Les Muongs se servent pour lancer leurs flèches ainsi empoisonnées d'arcs et d'arbalètes. L'arc est taillé dans la tige d'un bambou, durci au feu et légèrement incurvé. Une liane mince et solide relie les deux extrémités de l'arc. La flèche est fixée par la partie empennée sur la liane tendue et la partie libre est maintenue avec la main sur l'arc ; on peut lui donner ainsi la direction que l'on veut. — L'arbalète est plus compliquée et beaucoup moins maniable ; à l'arc est ajoutée une tige médiane à rainure supportant un taquet que la pression du doigt sur la détente abaisse ou élève à volonté. L'arbalète est une arme très puissante jusqu'à la distance de quinze ou vingt pas, mais le maniement en est très difficile. Une simple flèche en bambou perce une planche de plus de 1 centimètre d'épaisseur et peut tuer des bœufs et des buffles sauvages.

L'extrémité empoisonnée de leurs flèches est tantôt la tige de bambou elle-même, qui est effilée et durcie au feu, tantôt un morceau de fer qu'on y ajoute. Parfois, la partie qui est destinée à rester en contact avec les chairs présente une large encoche dans laquelle le poison s'accumule et peut mieux par cette disposition se déposer dans l'économie. Le carquois, capable de contenir de douze à quinze flèches, est également en bambou. On le porte sur le dos ou à la ceinture. Quelques-uns de ces carquois sont de véritables objets d'art.

Les blessures des flèches empoisonnées, que Pline qualifiait de crime sans remède : « *irremediabile scelus* », présentent des symptômes qui ont été admirablement analysés par un médecin de la marine le Dr Chauvet. — Du côté de l'appareil circulatoire, c'est tout d'abord une augmentation passagère de la pression sanguine, puis une diminution progressive des battements du cœur. La respiration est haletante et oppressée. Survient ensuite une période d'agitation, suivie bientôt d'une période de prostration et d'affaissement. La température est au-dessous de la normale ; on ne constate ni évacuations diarrhéiques, ni vomissements. Après la mort on ne constate d'altérations que du côté de l'élément circulatoire. Il reste donc évident aujourd'hui que le poison qui recouvre les flèches empoisonnées employées dans l'Indo-Chine est un poison du cœur. La mort est amenée à plus ou moins longue échéance, mais elle est amenée d'une façon presque certaine, à moins de soins immédiats et très énergiques.

Pour se rendre compte de l'origine et de la nature de ce poison, M. le Dr Chauvet a eu l'heureuse idée de râcler la matière toxique qui recouvre la partie effilée de la flèche. Cette poussière introduite dans le tissu cellulaire sous-cutané d'une grenouille ou d'un lapin, ou dans une plaie pratiquée à une région musculaire lui a permis d'étudier l'action de ce poison sur l'économie. Comparant ensuite les phénomènes observés à ceux occasionnés par la présence du suc de l'*antiaris toxicaria* dans le sang, il en est arrivé à conclure que le poison des flèches de l'Indo-Chine est l'*upas antiar* (mot qui signifie poison végétal) préparation dans laquelle le latex de l'antiaris joue le rôle principal.

La science a pu découvrir l'origine du poison dont les sauvages faisaient un si grand mystère, mais, malheureusement, ce que l'on n'a pu encore trouver c'est le contrepoison, le préservatif qui doit être assurément bien connu de ceux qui préparent le poison.

Dans tous les cas, la science ne doit pas se déclarer absolument impuissante et peut toujours essayer, en enrayant la marche du poison, de sauver ceux qu'ont frappés ces armes meurtrières.

Évacuer le poison en faisant une large incision et en pratiquant, à l'aide de ventouses la succion de la plaie. Si l'on arrive à temps, opérer la ligature du membre atteint entre le cœur et la blessure ; exciter le malade par tous les moyens possibles (café, électricité). Enfin panser la plaie à l'alcool ou à l'acide phénique, en ayant soin de bien retirer tous les éclats de flèche qui auraient pu rester dans les parties atteintes. Le repos général et local complète le traitement. S'il survient des complications, c'est au médecin à les combattre par les moyens appropriés.

G. L.

PHYSIQUE

LA

PHOTOGRAPHIE ET L'IMPRIMERIE

Beaucoup de personnes ne voient dans l'art du photographe qu'un moyen facile d'obtenir le portrait de parents et d'amis, ou de conserver la vue d'un paysage. Aujourd'hui, pour beaucoup de jeunes gens, la photographie est un passe-temps recherché et à chaque instant nous rencontrons des photographes amateurs braquant leur objectif sur un monument ou sur un tableau dont ils veulent garder la mémoire. Mais la photographie est entrée aussi dans beaucoup de branches de l'industrie, et ses applications se sont multipliées, principalement dans l'imprimerie.

Autrefois le procédé employé pour imprimer un dessin était le suivant : l'artiste dessinait son sujet sur une plaque de bois très dur, du buis; le graveur, à l'aide d'instruments spéciaux, taillait ce bois, le creusait de lignes, évidant les parties claires du dessin, laissant en relief les parties sombres. Puis, ce bois enduit d'encre d'imprimerie servait à obtenir des épreuves du dessin. Au bout de très peu de temps, le bois se fatiguait, les traits délicats, continuellement pressés, finissaient par s'écraser, et la gravure ne pouvait plus être reproduite.

Alors apparaît l'électrotypie. Le bois gravé n'est plus porté à la presse d'imprimerie. Une couche de cire coulée sur ce bois prend l'empreinte de la gravure, et cette empreinte, portée dans un bain galvanoplastique, se recouvre d'un dépôt de cuivre reproduisant absolument tous les détails du bois gravé. Lorsque ce dépôt a atteint une certaine consistance, il est monté sur une plaque de bois, mis sous la presse d'imprimerie, et les épreuves sont obtenues. Ce *cliché* métallique, beaucoup plus dur et plus résistant que le bois, donne beaucoup plus d'épreuves avant d'être fatigué. De plus, le bois original, conservé, peut donner autant de clichés que l'on veut et la vente de ces clichés constitue une source de bénéfices. Mais là, comme précédemment, l'œuvre de l'artiste, son dessin qui, souvent, est de grande valeur, se trouvait détruit par le graveur.

La photographie a changé tout cela. L'artiste exécute son travail sur du papier, au crayon et au pinceau. Ce dessin est alors livré au graveur qui commence par le photographier sur bois. La photographie présente un immense avantage: elle permet d'agrandir ou de réduire le dessin. Dans la pratique, on n'agrandit jamais, mais la réduction d'un grand dessin est une opération de chaque jour. Le bois portant une reproduction exacte du dessin original est alors gravé par la méthode habituelle, puis clichié. Cette fois-ci, l'œuvre de l'artiste est restée intacte et possède une valeur indépendante du talent de son auteur.

Mais ce n'est pas le seul changement introduit par la photographie dans l'art du graveur. Une grande partie des gravures qui illustrent nos journaux ont été dessinées et photographiées, puis portées à l'imprimerie sans avoir passé par les mains du graveur. Il semble assez extraordinaire que l'image fragile formée par la lumière sur la plaque de verre de la chambre noire, image si fragile qu'elle est souvent détruite par un attouchement maladroit, puisse être changée en une plaque métallique assez dure et résistante pour qu'on en obtiennent facilement des milliers de copies. Ce n'est cependant que la pure vérité, et la plupart des gravures qui illustrent nos romans n'ont point passé par les mains du graveur. Les journaux quotidiens donnent de temps à autre des dessins gravés ainsi par des moyens mécaniques, et, un jour ou l'autre, grâce aux progrès incessants de cet art, nous verrons se créer un journal illustré quotidien.

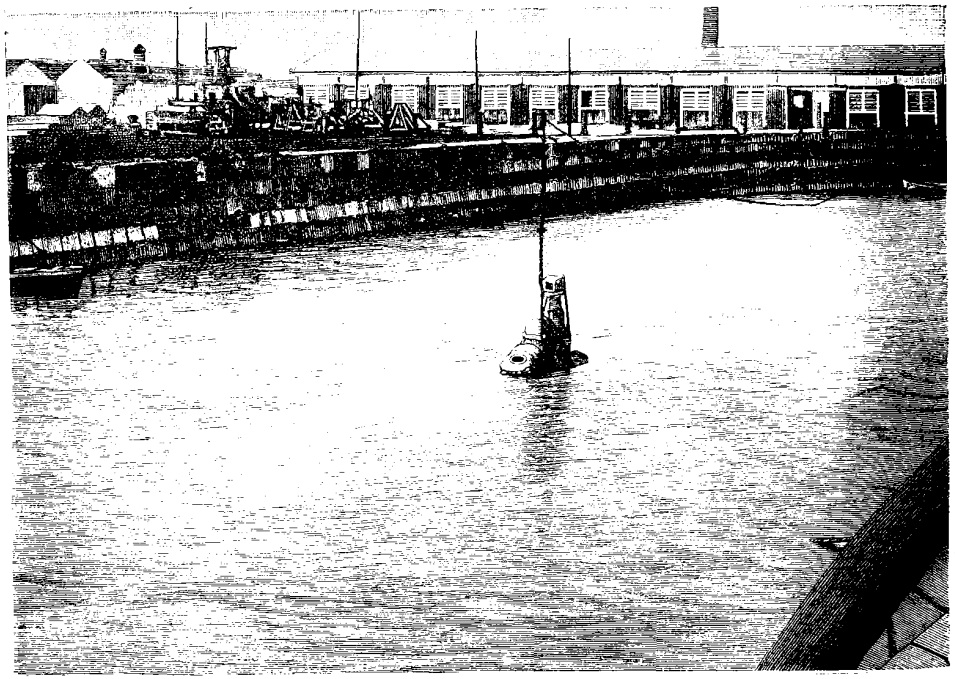
Le procédé qui permet de reproduire directement les dessins est assez simple.

Il repose sur la propriété qu'ont certains sels chimiques, comme le bichromate de potasse, de rendre la gélatine ou autres substances colloïdes insolubles dans l'eau chaude après leur exposition à la lumière. Nous allons indiquer rapidement la marche de l'opération.

Tout d'abord une solution chaude de gélatine et d'eau est chargée de bichromate de potasse. Ce mélange est étendu au pinceau sur une feuille de papier qui est ensuite mise à sécher dans un appartement obscur. Pendant ce temps, une image négative du dessin a été prise sur une plaque de verre; les traits noirs du dessin sont clairs et les parties blanches sont obscures. Cette épreuve négative est portée sur la feuille de papier recouverte de la couche de gélatine; puis le tout est exposé à la lumière pendant quelques minutes. Les seules portions de la gélatine qui reçoivent les rayons lumineux sont celles qui correspondent aux traits noirs du dessin, l'épreuve négative n'étant transparente que pour ces parties.

Quand le temps d'exposition a suffisamment duré, tout l'appareil est transporté dans une pièce obscure ou éclairée seulement par une lumière rouge qui n'a aucune action sur les produits chimiques employés. Le papier est alors recouvert d'une couche uniforme d'encre grasse et transporté dans un bain d'eau chaude. Certaines parties de la gélatine bichromatée ont été rendues complètement insolubles par l'action de la lumière et ces parties correspondent aux lignes noires du dessin. Le reste de la surface est entièrement soluble dans l'eau chaude et commence immédiatement à se dissoudre. En quelques minutes le travail est achevé et le dessin original se révèle en lignes insolubles couvertes d'encre grasse. Une plaque de zinc est appliquée sur cette gélatine et l'image du dessin s'y imprime. Le zinc est plongé dans un bain acidulé et le métal qui n'est pas recouvert par l'encre grasse est attaqué aussitôt; le dessin s'y trouve ainsi gravé en relief. Cette plaque de zinc peut être alors montée sur une pièce de bois et mise directement dans la presse d'imprimerie. On peut aussi en prendre des empreintes à la cire pour en tirer un nombre de clichés indéfini. Le prix de revient d'une telle gravure est infiniment moins élevé que celui d'un dessin gravé à la main.

Nous voyons donc qu'une gravure peut être mise sous la presse d'imprimerie sans avoir passé par les mains du graveur. Il a suffi de l'action de la lumière et de certaines opérations chimiques ou mécaniques. Un dessin peut être exécuté soit au moyen de lignes, soit au moyen de points, soit par une combinaison des deux procédés. Beaucoup d'essais ont été tentés pour arriver à combiner ces deux méthodes de façon à reproduire les demi-tons. Le meilleur procédé consiste peut-être à employer un papier spécial pour le dessin original. Une des faces de ce papier est couverte de lignes noires parallèles, semblables à celles par lesquelles les graveurs représentent un ciel pu Sur ce papier l'artiste dessine à la plume comme s du papier ordinaire. De plus, avec un bon canif, peut gratter le papier de façon à le rendre absolume blanc. Les portions grattées représentent les parti claires du dessin, les traits à la plume sont les ombr les plus marquées, les lignes primitives du papi restées intactes donnent les demi-tons. D'autre effets peuvent être obtenus avec des papiers quadrillé de différentes manières.



La navigation sous-marine. — Submersion partielle (p. 305).

La production de ces « gravures au procédé », comme on les appelle pour les distinguer des gravures sur bois, est devenue une branche importante d'industrie. Les épreuves obtenues n'ont généralement pas la beauté des gravures sur bois; mais employé par des artistes exercés, ce procédé a donné quelques résultats excellents. D'ailleurs on s'attache à le perfectionner chaque jour, et les résultats obtenus sont de plus en plus satisfaisants.

Alexandre Rameau.

RECETTES UTILES

Nettoyage du laiton. — C'est une grave erreur que d'employer un acide pour nettoyer le laiton ; celui-ci redevient terne en très peu de temps. De l'huile d'olive et du tripoli très fin, puis un lavage à l'eau de savo est le meilleur moyen de polir et conserver le brillan Pour givrer le laiton et lui donner un fini très décorat il faut bouillir l'objet dans la potasse, rincer à l'eau, plo ger dans l'acide nitrique, laver de nouveau, puis séch dans la sciure de bois chaude et passer une couche d vernis sur le métal encore chaud.

Argenture du verre. — Voici comment on s'y prend pour argenter les globes de verre que l'on place dans les parcs ou les jardins.

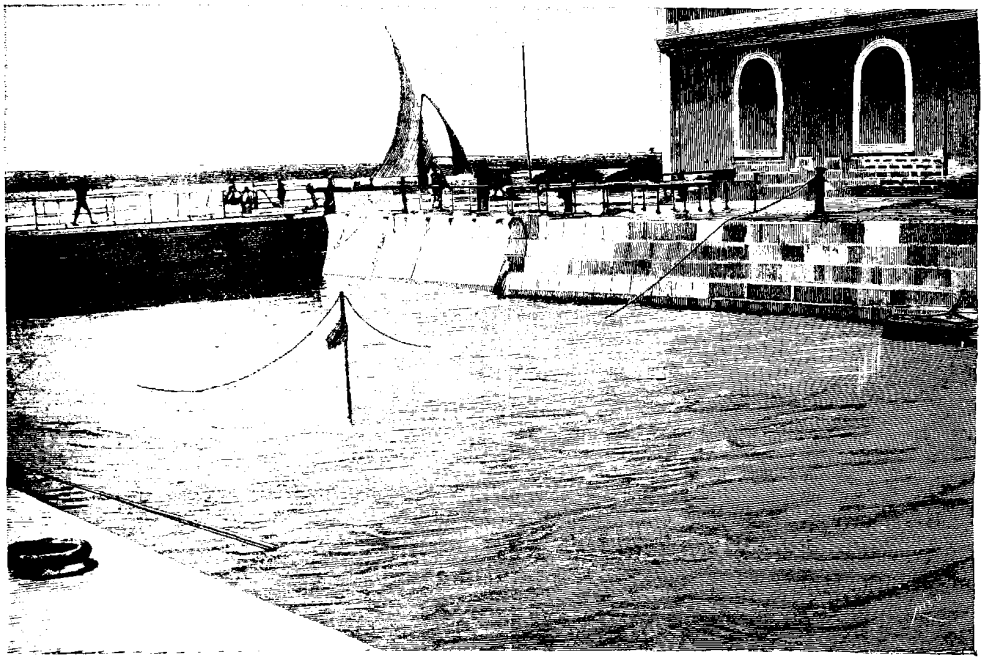
1° Fondez 10 grammes de plomb bien pur avec autant d'étain, puis ajoutez 10 grammes de bismuth et enlevez l'écume ; retirez du feu et avant que l'alliage soit refroidi, ajoutez 100 grammes de mercure et mélangez. Passez l'amalgame à travers une toile fine puis versez-en dans le globe à argenter la quantité que vous jugerez nécessaire, au moyen d'un entonnoir de papier allant jusqu'au fond, pour éviter les éclaboussures. Tournez

ensuite le globe lentement pour que l'argenture adhère partout au verre.

2° Faites un alliage de 3 parties de plomb, 2 parties d'étain et 5 parties de bismuth; mettez une certaine quantité de cet alliage dans le globe à argenter et trempez dans l'eau bouillante jusqu'à ce qu'il soit fondu (l'alliage fond à 90° environ), tournez alors le globe lentement de côté et d'autre, de façon à obtenir une couche égale, qui, en se refroidissant, se durcira et adhérera solidement au verre. Ce procédé est un des meilleurs marchés et des plus durables qui existent pour argenter le verre.

Dans les deux procédés que nous venons de décrire, le verre doit être très propre; il est bon de laver le globe à l'intérieur avec un peu de carbonate de soude, rincer à plusieurs reprises à l'eau pure et laisser parfaitement égouter et sécher.

Moyen pratique pour s'assurer du niveau du liquide dans un tonneau. — Il est quelquefois nécessaire de connaître, plus exactement qu'on ne peut le faire par la percussion et sans qu'il soit possible toujours d'enfoncer par le haut un bâton dans la cuve ou le tonneau, le niveau exact d'un liquide dans le vase. Voici un moyen



La navigation sous-marine. — Submersion totale (p. 305).

des plus simples et des plus pratiques pour arriver au résultat : Choisissez un tube en verre recourbé, de même dimension à peu près que la boîte du tonneau; fixez-le à cette boîte avec un bout de caoutchouc, puis relevez ce tube dans une position verticale et ouvrez la boîte du tonneau.

Le liquide montera aussitôt dans le tube à la même hauteur exactement que dans le vase et rien ne sera plus facile que de marquer sur le vase le niveau de son contenu.

Mordant pour graver sur acier. — Faites dissoudre dans 150 grammes de vinaigre, 30 grammes de sulfate de cuivre, 8 grammes d'alun et 11 grammes de sel de cuisine, puis ajoutez 20 gouttes d'acide nitrique. Suivant qu'on laisse ce liquide agir plus ou moins longtemps sur l'acier, on peut ou bien le graver profondément, ou donner à sa surface une apparence grivée très ornementale.

Le développement de l'image latente. — Depuis que le procédé au gélatino-bromure d'argent est adopté, presque exclusivement, pour l'obtention des clichés, la partie la plus importante du travail photographique consiste dans le développement de l'image latente, opération qui a pour but de faire apparaître dans la couche sensible l'image invisible que la lumière y a tracée. M. A. de La Baume-Pluvinel vient de consacrer un petit volume (1 vol. in-16, Gauthier-Villars) à cet intéressant phénomène, intitulé *le Développement de l'image latente;* il donne l'explication rationnelle de ce qui se passe au sein des couches sensibles et des bains révélateurs, et il entre dans des détails assez circonstanciés pour guider le débutant qui a besoin d'indications claires et précises sur le développement à l'oxalate ferreux, à l'acide pyrogallique, à l'hydroquinone et au chlorhydrate d'hydroxylamine.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE

CHAPITRE VI

SUITE (1)

Les occultations continuent d'après un certain rythme, sur le sol, qui passe, par intermittences plus ou moins irrégulières, du blanc au noir, et réciproquement, mais de façon à ce que ces occultations concordent rigoureusement avec celles de la lumière.

Monsieur Synthèse reprend :

— Somme toute, c'est une simple expérience de télégraphie optique.

— Simple si vous le voulez en tant que manœuvre... mais singulièrement compliquée comme éléments.

— Expliquez-vous, je vous prie, Grand-Vieux-Monsieur.

— Nous allons maintenant descendre et nous approcher aussi vite que possible du sol, afin de vous faire envisager le détail de l'expérience.

« Vous comprendrez alors d'un seul coup d'œil, sans recourir à des explications qui n'avanceraient à rien. »

Aussitôt le groupe se laisse glisser à pic. La tache grandit rapidement, atteint des dimensions énormes, et s'étend de tous côtés aussi loin que la vue peut se porter, au fur et à mesure que s'opère la descente.

Monsieur Synthèse et ses compagnons touchent à terre.

— Il y a là, continue Ta-Lao-Yé, une armée colossale, comptant de quatre cent cinquante à cinq cent mille hommes...

— Des Mao-tchin ? interroge vivement Monsieur Synthèse.

— Non pas, s'il vous plaît, Shien-Chung.

« Les Mao-tchin ne sont que des manœuvres indignes de collaborer de près ou de loin à ce qui constitue pour nous une partie du grand-œuvre, de notre vie scientifique, de notre existence cérébrale.

« Tous ceux qui s'agitent sous vos yeux, avec l'instantanéité de la pensée, sont de nos congénères.

« Mais, approchez, Né-Avant... ne craignez pas de gêner l'opération.

« Nous nous trouvons tout à fait à la lisière du champ d'expérience, et les éléments sont tellement innombrables que le fonctionnement d'une certaine quantité est sans aucune importance.

Encouragé par cette cordiale invitation, Monsieur Synthèse s'approche à pas lents et contemple de tout près un spectacle réellement stupéfiant.

Devant lui, un tissu de dimensions considérables, qu'il évalue à première vue à cent mètres carrés pour le moins, est étalé à plat sur le sol.

D'un côté, le tissu est attaché par des pieux implantés dans la terre, et, de l'autre côté, il est aux mains de deux hommes, immobiles pour l'instant.

C'est-à-dire, pour éviter toute confusion relativement à cette disposition, que la pièce d'étoffe étant carrée, les deux pieux placés en regard l'un de l'autre maintiennent immobiles deux angles, pendant que les autres angles sont maintenus par les deux hommes.

A côté de cette pièce, une autre, puis encore une autre, et ainsi de suite indéfiniment, aussi loin que la vue peut s'étendre, aussi nombreuses que la pensée l'imagine.

Sur la droite de Monsieur Synthèse, et dominant de haut la plaine entière, une lumière intense brille au sommet d'une tour.

Aussitôt les deux hommes qui se trouvent en face du vieux savant suédois accomplissent une volte rapide, instantanée.

Sans lâcher leur tissu qu'ils tiennent à la main chacun par un angle, ils glissent au ras du sol avec leur vélocité d'ombres impalpables.

La toile obéit naturellement à cette impulsion, mais en se retournant au fur et à mesure que s'opère le mouvement.

La course des deux hommes est limitée aux dimensions de l'étoffe, c'est-à-dire à cent mètres environ, d'après le calcul de Monsieur Synthèse.

Les pieux opèrent une faible traction, opposent un léger obstacle. La toile est retournée entièrement et appliquée de nouveau sur le sol, mais en sens inverse et sur un espace voisin de celui qu'elle occupait tout à l'heure.

D'un côté elle est d'un blanc de neige, de l'autre elle est aussi noire que le charbon.

Au moment précis où la face noire est appliquée sur la terre, la lumière s'éteint.

Bientôt, elle brille de nouveau. Aussitôt, les Cérébraux, attentifs à ce signal qui guide leur manœuvre, s'élancent dans la direction opposée à celle qu'ils viennent de parcourir et retournent en un clin d'œil sur leur pas.

Le côté noir de la toile qui, un instant auparavant faisait face au ciel, se trouve appliqué de nouveau sur le sol et la surface blanche apparaît.

Et de tous côtés, à perte de vue, des milliers, des centaines de milliers d'hommes, également attentifs au signal lumineux, répètent cette manœuvre avec la précision, l'instantanéité d'un automate pourvu d'un million de bras, avec plus de facilité encore que nous ne retournerions à deux, un simple drap de lit étalé sur une prairie !

Cette étrange opération se continue pendant près d'une heure, sans autres interruptions que celles produites par les occultations qui ont évidemment une signification pour ceux connaissant la clef de ces mystérieux signaux.

Puis tout s'arrête brusquement.

— C'est fini pour l'instant, dit Ta-Lao-Yé.

(1) Voir les nos 90 à 97.

« Les Martiens ont reconnu nos signaux : c'est maintenant à nos astronomes de surveiller attentivement la manœuvre de leurs correspondants planétaires et de ne pas laisser perdre une seule des occultations de la lumière que leurs télescopes leur font apercevoir dans Mars.

— Ah !... les habitants de Mars n'ont pas adopté votre système.

— Pour une raison bien simple.

« C'est qu'il est infiniment plus facile de manœuvrer des faisceaux lumineux, quelque nombreux et intenses qu'ils soient, que d'habituer des centaines de mille hommes à cette précision dont ils viennent de vous donner la preuve.

« Mais notre position par rapport au Soleil nous interdit d'user du procédé usité par nos voisins.

— En effet, la Terre se trouvant entre Mars et le Soleil, demeure pour ainsi dire noyée dans la lumière projetée par ce dernier, de sorte qu'une lumière artificielle, même très intense, risquerait de n'être pas aperçue par les Martiens, en dépit de la force et de la précision de leurs instruments.

— Nos ancêtres ont eu principe essayé de ce moyen, alors que après des centaines d'années d'attention, les générations avaient successivement reconnu, à n'en pas douter, que des signaux lumineux partaient de Mars.

« On vit pendant des siècles, des lumières apparaître et disparaître suivant des lois périodiques très simples, mais affectant un caractère bien *vivant*.

« On répondit de la Terre, en augmentant de plus en plus l'intensité des sources lumineuses, mais ce fut en vain.

« Les signaux ne devaient pas, ne pouvaient pas être aperçus de Mars, par la raison que vous venez de m'indiquer très justement, raison applicable seulement à la Terre, puisque, par rapport à Mars, nous tournons en quelque sorte le dos au Soleil.

— C'est parfaitement évident.

« Supposons la production de phénomènes lumineux sur Mars, sur la Terre et sur Vénus.

« On verra de la Terre la lumière de Mars, on verra de Vénus celle de la Terre, mais on ne verra pas de Mars celle de la Terre, et de la Terre celle de Vénus.

— Effectivement.

« En présence d'efforts aussi vains que prolongés, un astronome de l'antiquité s'avisa d'un procédé qui fut suggéré par l'aspect lui-même de Mars.

« Remarquant que les taches blanches formées aux deux pôles de notre voisin par les calottes de glace, se modifient sous l'influence des saisons, il se dit que peut-être il serait possible d'attirer les regards de ses habitants, en modifiant d'une façon rythmique, vivante, une surface blanche quelconque de la Terre.

« C'était l'embryon de l'idée si heureusement exploitée de nos jours.

« Croiriez-vous qu'il fallut plusieurs siècles aux Cérébraux de l'époque, déjà organisés comme nous le sommes, pour la mettre en pratique, nonobstant l'insuccès permanent des signaux lumineux !

« Peu à peu cependant, l'idée progressa, rencontra des adeptes plus ou moins nombreux qui y consacrèrent leur vie.

« Car ne croyez pas que le système des communications interastrales s'établit d'emblée comme vous le voyez fonctionner aujourd'hui.

— Je m'en doute bien...

« Ne fût-ce que les tâtonnements énormes nécessités par la recherche et la compréhension mutuelle des rythmes qui forment la clef de vos correspondances.

— Mais auparavant, il fallut essayer longtemps, user plusieurs existences avant même de pouvoir faire apercevoir nos signaux et d'être certains qu'ils étaient aperçus.

— C'était là en effet l'essentiel.

— On fit choix d'un emplacement bien horizontal, dépourvu de végétaux, non accidenté et couvert de sable bien blanc.

« C'est celui que nous occupons encore aujourd'hui.

— Des hommes furent convoqués en troupes nombreuses et espacés sur ce pacifique champ de manœuvre, après avoir été pourvus de larges morceaux d'étoffe noire.

« Ils devaient compter une certaine quantité de nombres, de façon à opérer avec autant de simultanéité que possible, et enrouler ou dérouler leur étoffe, de manière à faire apparaître le sol successivement blanc et noir.

« Malgré l'insuffisance du procédé, les habitants de Mars, toujours aux aguets, aperçurent le signal et répondirent.

« Vous pouvez à peine vous imaginer l'immense impression de joie et d'orgueil quand le fait fut bien dûment constaté.

— Il est évident, interrompit Monsieur Synthèse, que les habitants de la planète Mars, infiniment plus ancienne que la Terre, et plus avancée qu'elle dans l'évolution sidérale, ont dû essayer longtemps auparavant de correspondre avec nous.

« Cette idée était même très accréditée de mon temps.

« J'imagine volontiers qu'ils nous ont fait des signaux que nous n'avons su ni voir ni interpréter, à cause de l'imperfection de nos appareils.

— Leurs essais remontent à des centaines de siècles, comme ils nous l'ont fait savoir depuis que les communications sont régulièrement établies, et comme vous pourrez le voir aux comptes rendus publiés par nos observatoires.

— Je n'en doute pas.

« Pour peu que leurs instruments aient été plus parfaits que les nôtres, ce qui ne fit aucun doute pour moi, ils ont dû connaître, même au XIX^e^ siècle, la Terre mieux encore que nous ne connaissions la Lune.

« Ils ont probablement constaté les modifications subies par notre planète et certains phénomènes d'ordre matériel ne leur ont certainement pas échappé ; qui sait même s'ils n'ont pas constaté des faits particuliers de notre existence.

« ... Les déboisements de certaines contrées, l'accroissement des grandes cités, les marées du mont Saint-Michel, les travaux modernes nécessitant de grandes agglomérations d'hommes, comme les canaux de Suez ou de Panama...

« ... Les grandes guerres : celle de la Sécession, ou la lutte franco-prussienne...

« Que de joies perdues pour les savants de mon temps ! »

Ta-Lao-Yé reprit :

— Dès qu'il fut bien avéré que les Martiens avaient aperçu nos signaux, on s'occupa de perfectionner notre outillage si défectueux, avant même de penser à établir un système quelconque de numération.

« Le terrain fut rigoureusement nivelé et rendu aussi horizontal que la surface des eaux tranquilles.

« On fit ensuite tisser par tous les Mao-tchin dont on put disposer d'énormes quantités d'étoffes légères mais très résistantes.

« On augmenta ensuite dans d'immenses proportions le nombre des transmetteurs humains, et l'on commença leur éducation.

« Ce n'était pas peu de chose, croyez-le bien, que d'arriver à discipliner trois, quatre ou cinq cent mille hommes, de façon à les faire évoluer sur un simple signal aperçu de tous en même temps, et à les faire manœuvrer comme des automates.

« Fort heureusement la conformation des Cérébraux se prête merveilleusement à ces sortes d'exercices.

« Leur force psychique leur permet de se déplacer aussi vite que la pensée, et de mouvoir avec la même instantanéité des fardeaux écrasants.

« Des hommes organisés comme vous l'êtes n'eussent jamais réussi à couvrir et à découvrir, comme nous le faisons, de pareils espaces, avec la vitesse et la précision de la pensée.

« Tout cela était bien, on correspondait, mais on ne nous comprenait pas.

« On se bornait à répéter sensiblement les signaux aperçus pour indiquer qu'on les distinguait.

« C'est alors que les plus savants s'ingénièrent à chercher un système de numération composé de signes très élémentaires, et à en utiliser tous les arrangements possibles dans l'ordre de génération de ces arrangements.

« Cette numération comprit d'abord l'occultation simple, l'occultation double, triple, etc.

« On se borna à trois signes élémentaires que je puis vous représenter sur le sable par des points dont les intervalles sont proportionnels aux durées des disparitions de la surface blanche :

. .. . etc.

« L'étude la plus sommaire de cette série révèle sa loi. C'est une suite de groupements différents composés de un, de deux, de trois termes élémentaires et ainsi de suite ; et ces termes élémentaires sont seulement de trois espèces : l'occultation simple, l'occultation double, l'occultation triple.

« Ils se substituent les uns aux autres dans tel terme des groupes consécutifs, suivant leur ordre grandeur.

« Ce système, vous le voyez, peut se continuer définiment, et servir de cette manière à représen la série des nombres ordinaires.

« Les Martiens comprirent à merveille et répon rent à l'occultation rythmique de notre surface bl che, par des éclairs successifs produits dans un or identique.

« Ce mode de numération bientôt admis de part d'autre, on essaya d'établir des rapports réelleme explicites.

« On ne peut transmettre que des nombres, comn vous le savez.

« C'est donc avec des nombres que l'on a réussi s'entendre. Il s'agissait de traduire par un procé géométrique simple des figures planes convenabl ment choisies, en séries numériques, et transmett successivement les termes de ces séries.

« Les mathématiciens connaissent plusieurs p cédés graphiques au moyen desquels une figure pla — ou même solide — est fragmentairement repr sentée par une série de nombres.

« Réciproquement ils savent traduire une série nombres en une figure construite par points.

« Les divers moyens graphiques doivent donc classés de manière à ce qu'on choisisse tout d'ab le plus simple.

« Là encore, les Martiens évidemment plus éle que nous intellectuellement saisirent à merveille.

« Ils essayèrent les divers procédés et finirent trouver celui que nous avions adopté, et réussi à ramener nos occultations rythmées à une transi sion de dessins, de projections planes. »

Monsieur Synthèse avait écouté attentivement c longue et quelque peu indigeste définition, sans c ner la moindre marque d'impatience.

— Vous avez compris, n'est-ce pas, Shien-Chu reprit de sa douce voix Ta-Lao-Yé.

— J'ai compris, Grand-Vieux-Monsieur, et je v avoue sincèrement que ce procédé, très ingéni sans doute, me semble n'être pas en rapport a votre civilisation.

— C'est, je n'oserai pas dire le meilleur, mai moins le moins mauvais de tous ceux que l'on a e rimentés jusqu'à ce jour.

« Nous nous en contentons faute de mieux.

— Mais il doit être horriblement long.

— Sans doute, bien que depuis longtemps n ayons réussi à établir des conventions abrév tives.

« Encore faut-il ajouter à cette lenteur résulta de l'imperfection du système le temps matériel ex par la transmission du signal jusqu'à Mars, trois minutes lorsque Mars se trouve le plus rapp chée de nous.

« Vous savez cela, n'est-ce pas, Shien-Chung?

— Me prenez-vous pour un enfant, ou pour Mao-tchin de l'an 11880, Ta-Lao-Yé ?

« Oui, Grand-Vieux-Monsieur, je sais que les bites décrites par Mars et par la Terre, autour

Soleil, au lieu d'être circulaires sont légèrement elliptiques, de sorte que l'intervalle qui les sépare varie sensiblement d'un point à un autre.

« Cet intervalle, qui est en moyenne de dix-neuf millions de lieues, ou de soixante-seize millions de kilomètres, comme nous disions jadis, peut, en certains points, diminuer jusqu'à quatorze millions de lieues, ou cinquante-six millions de kilomètres

« Or, la lumière parcourant par seconde soixante-quinze mille lieues ou trois cent mille kilomètres, le signal mettra, dans ce dernier cas, pour arriver à Mars, trois minutes et cinq secondes.

« Mais peu importe quelques minutes ou quelques millions de kilomètres de plus ou de moins !



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.
. . . Une lumière intense brille au sommet d'une tour (p. 314, col. 2).

« J'avais rêvé mieux que cela, jadis, moi qui vous parle.

« Ah! si j'avais disposé d'un milliard de Cérébraux comme ceux qui habitent maintenant la Terre, notre planète serait la maîtresse de l'infini !

« Mais, bah ! à quoi bon évoquer le souvenir de ce rêve gigantesque dont la réalisation est désormais impossible pour moi. »

Puis, il ajouta brusquement après une longue pause :

— Dites-moi, Grand-Vieux-Monsieur, me sera-t-il permis de prendre connaissance de tous vos travaux relatifs à Mars?

— Quand vous voudrez.

« Vous pourrez même, si cela peut vous être agréable, examiner vous-même toutes les planètes les plus rapprochées de nous, et les étudier avec les instruments qui nous donnent des grossissements dont vous ne sauriez vous faire la moindre idée.

« Je vous promets une nuit intéressante pour peu que vous soyez versé dans la science astronomique.

(à suivre.) L. BOUSSENARD.

ANTHROPOLOGIE

—

LES PROGRÈS DE L'ANTHROPOLOGIE

La science de l'homme est devenue si vaste, son domaine s'est, depuis une trentaine d'années, accru dans de telles proportions, qu'il n'est pas facile d'en condenser les principes. Pourtant, MM. Hovelacque et Hervé ont essayé de combler cette lacune, et ils ont réuni en un volume les matières fondamentales qui n'ont été jusqu'ici que l'objet de travaux spéciaux (1). Le savant Dr Topinard a bien publié un petit manuel d'anthropologie et plus tard un volumineux traité, mais le premier n'est qu'un résumé, tandis que le second est beaucoup trop élevé pour ceux qui veulent simplement s'initier aux résultats acquis déjà dans le domaine de l'anthropologie. Le précis de MM. Hovelacque et Hervé nous paraît donc répondre à un besoin, et nous allons, en nous aidant de leur volume, passer en revue les branches essentielles de la science dont Broca a été chez nous le rénovateur.

Les auteurs du précis ont écarté tout ce qui a trait à l'homme en tant qu'individu pour s'attacher au côté comparatif, soit qu'ils aient mis l'homme en parallèle avec les autres animaux, soit qu'ils aient confronté les diverses races humaines.

L'*anthropologie zoologique* par laquelle ils débutent, comprend l'ensemble des faits, des théories et des doctrines dont l'étude ressortit à l'histoire naturelle générale de l'homme. Elle étudie la place de l'homme dans le monde animal, compare l'homme et les singes, définit l'ordre des primates, expose les théories monogénistes et polygénistes sur l'origine de l'homme.

L'*anthropologie ethnique* s'occupe des caractères anatomiques morphologiques et physiologiques de l'homme, successivement comparés dans les différentes races : système osseux, muscles, nerfs, couleur de la peau, taille, fonctions, caractères pathologiques, etc.

L'*anthropologie préhistorique* fait connaître les restes et l'industrie des races fossiles et des peuples antérieurs à l'histoire. Elle a pour complément l'*ethnographie*, c'est-à-dire la description et la classification des races vivantes.

On voit à quelles questions intéressantes s'attaque l'anthropologie, et l'énumération de ces questions indique assez les progrès qu'a faits une science aussi vitale et aussi récente. Ces progrès, MM. Hovelacque et Hervé en dressent l'inventaire avec une clarté et une rigueur de méthode qu'on devait d'ailleurs attendre des deux professeurs de l'Ecole d'anthropologie.

La « Bibliothèque anthropologique » publie, comme son titre l'indique, une série d'ouvrages sur les diverses branches de la science de l'homme. Dans l'ordre ethnographique, nous signalerons : *les nègres de l'Afrique sus-équatoriale* (Sénégambie, Soudan, Guinée et haut Nil), consciencieux ouvrage également à la plume de M. Hovelacque divisé deux parties (ethnographie spéciale, ethnogra générale).

Les nègres de l'Afrique du Sud et ceux de l'Afr sus-équatoriale se distinguent par divers caractèr « Chez les noirs du Sud, la forme générale du vis est, pour l'ordinaire, moins bestiale que dans le No les traits sont moins dissemblables des nôtres. L'o de la figure est assez prononcé; le nez est loin d'ê toujours épaté, parfois même, il est plus ou mo convexe; les lèvres sont fortes, mais point à l'exc comme c'est le cas chez les noirs du Nord; le che est laineux, mais moins grossier; la barbe, sans ê fournie, est plus développée; le mollet est mi indiqué, la peau est moins foncée. Les Bantous s des nègres métissés qui l'emportent sur leurs vois du Nord par une civilisation plus développée. »

La méthode de l'auteur nous paraît exceller Donner des monographies successives, c'est d'ab faciliter les recherches du travailleur, puis le met à même de comprendre le résumé sociologique en est la conclusion.

(1) A. Hovelacque et G. Hervé, *Précis d'anthropologie* (1 v. in-8° de la Bibliothèque anthropologique. Lecrosnier et Babé, éditeurs).

(1) A. Hovelacque, *les Nègres de l'Afrique sus-équatoria* (même librairie et même collection).

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 septembre 1889

— *Congrès international de chronométrie.* Le c grès de chronométrie a tenu ses séances à l'Obse toire de Paris, et a terminé ses travaux au milieu mois de septembre, sous la présidence du con amiral de Jonquières. M. Philipps, membre de l stitut, a soulevé une question intéressante. Il y a certain nombre d'années, ce savant avait mis en dence l'influence que doit exercer sur la compensa des températures, dans les chronomètres, la na des métaux employés pour le spiral et le balanc Il avait exprimé le désir que les constructeurs fisse dans cette direction, des essais sur les substan métalliques pouvant être adaptées à cet usage. citait, notamment, les spiraux en alliage de pa dium, que l'on recommandait de préférence à c d'acier, comme n'étant pas oxydables et ne pren pas l'état magnétique. Depuis, l'expérience a just cette prévision et démontré la grande supériorité ces spiraux au point de vue de la compensation, sorte que leur usage s'est répandu de plus en plu

Les propriétés de cet alliage doivent être, d'u autre côté, prises en considération pour le choix d substances métalliques; ce qui motive le vœu ém de nouveau au congrès pour que des expériences su vies aient lieu sur les diverses substances susceptibl d'être employées.

M. Philipps a aussi informé le congrès qu'il a ét dié l'influence exercée sur la compensation par l

divers types de balanciers : balancier circulaire ordinaire ou balanciers à lames bimétalliques rectilignes, dont un type (de l'invention de M. Philipps), à cinq lames bimétalliques rectiligne, sfigure à l'Exposition de cette année. Un résultat à signaler, c'est qu'avec un spiral d'acier, les balanciers dont il s'agit sont plus favorables à la compensation que le balancier circulaire, et qu'ils le sont d'autant plus qu'ils ont un plus grand nombre de lames.

Le congrès a adopté le vœu, que l'État veuille bien prendre à sa charge les expériences à faire pour déterminer l'influence exercée sur la compensation, tant par la nature des métaux ou alliages pouvant être employés pour les spiraux et les balanciers, que par les divers types de balanciers.

— *Congrès international de mécanique appliquée.* Dans une autre note, M. Philipps fournit quelques renseignements sur le congrès de mécanique qui s'est tenu au Conservatoire des Arts et Métiers. L'une des plus importantes questions traitées dans ce congrès se rapporte aux laboratoires d'essais, principalement de ceux relatifs à la résistance des matériaux employés pour la construction des pièces de machines et autres, laboratoires qui, dans ces dernières années, ont pris une grande extension. A ce sujet le congrès a émis le vœu que le gouvernement français prenne auprès des gouvernements étrangers l'initiative de la réunion d'une commission internationale ayant pour mission de choisir les unités communes destinées à exprimer les différents résultats des essais de matériaux et d'introduire une certaine uniformité dans les méthodes d'essais.

De plus, il y a lieu d'encourager, par tous les moyens possibles, la création et l'extension de laboratoires d'essais de matériaux et de machines, aussi bien dans les grandes écoles du gouvernement, dans les grandes administrations gouvernementales ou privées que dans les établissements d'utilité publique, tels, par exemple, que le Conservatoire des Arts et Métiers.

Le congrès s'est efforcé d'introduire une précision qui fait trop souvent défaut, dans le vocabulaire mécanique en usage dans l'industrie. C'est pourquoi un vœu a été formulé tendant à préciser le langage de la mécanique de la manière suivante :

1° Le mot *force* ne sera plus employé désormais que comme synonyme d'effort, sur la signification duquel tout le monde est d'accord. On proscrit spécialement l'expression *transmission de force* qui se rapporte en réalité à la transmission d'un travail et celle de *force d'une machine*, qui n'est que l'activité de la production du travail par le moteur ou, en d'autres termes, le quotient d'un travail par un temps.

2° Le mot *travail* désigne le produit d'une force par le chemin décrit de son point d'application sur sa propre direction.

3° Le mot *puissance* sera exclusivement employé pour désigner le quotient d'un travail par le temps employé à le produire.

4° En ce qui concerne l'expression numérique de ces diverses grandeurs, pour tous ceux qui acceptent le système métrique, les unités sont les suivantes :

La *force* a pour unité le *kilogramme*, défini par le Comité international des poids et mesures.

Le *travail* a pour unité le kilogrammètre.

La *puissance* a deux unités distinctes au gré de chacun, le cheval de 75 kilogrammètres par seconde et le *poncelet* de 100 kilogrammètres par seconde.

5° L'expression *énergie* subsiste dans le langage comme une généralisation fort utile comprenant, indépendamment de leur forme actuelle, les quantités équivalentes : travail, force vive, chaleur, etc.

Il n'existe pas une unité spéciale pour l'énergie envisagée avec cette généralité ; on l'évalue numériquement, suivant les circonstances, au moyen du kilogrammètre, de la calorie, etc.

6° On se rend bien compte, dans ce qui précède, que ce système présente des différences avec celui qui est adopté maintenant pour l'étude de l'électricité. Les trois grandeurs essentielles de toute homogénéité, au lieu d'être, comme pour les électriciens, la longueur, le temps et la masse, sont ici la longueur, le temps et la force. Il a semblé que, pour les mécaniciens, tout au moins, sans vouloir engager une discussion au point de vue de la philosophie des sciences, l'effort était une notion primordiale plus immédiate et plus claire que celle de la masse.

M. Mascart a rappelé que le congrès international des électriciens a exprimé le vœu que les mécaniciens adoptent le *kilowatt* comme unité de puissance. Cette mesure vaut sensiblement 102 kilogrammètres par seconde à Paris.

M. Berthelot a fait observer qu'il y a peut-être quelque inconvénient à définir certaines unités abstraites par des noms propres. Suivant lui, cette manière de procéder peut susciter des compétitions étrangères à la science, sinon même nuisibles à ses véritables intérêts, en risquant d'ôter à l'expression des phénomènes et des lois son caractère de généralité absolue.

A. Boillot.

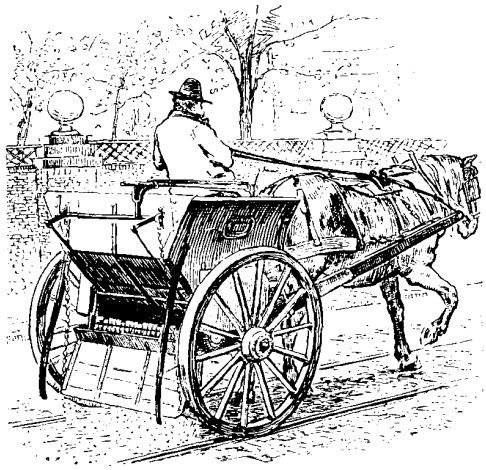
NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Boules de verre pour tenir les tonneaux pleins. — Chacun sait que lorsqu'on veut conserver du vin dans un tonneau, celui-ci doit être plein pour que l'air n'ait pas d'action sur le vin. Lorsqu'on n'a plus du même vin pour remplir le tonneau, on y introduit souvent un certain nombre de cailloux bien lavés qui font monter le niveau du liquide jusqu'à la bonde ; or il peut arriver que des cailloux ferrugineux ou calcaires communiquent au vin un mauvais goût, et c'est pour éviter cet inconvénient que l'on confectionne maintenant des boules en verre qui donnent des résultats très satisfaisants.

Un distributeur de sable ou de sel. — Les personnes qui sortent le matin d'assez bonne heure dans Paris ont pu voir des hommes qui lancent sur les chaussées pavées en bois des pelletées de sable. En hiver, ces mêmes hommes lancent des pelletées de sel, de façon à faire fondre la neige qui encombre les rues. Voici une voiture qui permet de supprimer ce travail manuel. Le

corps de la machine est une caisse pleine de sable ou de sel. A l'arrière de cette caisse pleine de sable est une ouverture par laquelle s'écoulera le sable. Juste au-dessus de cette ouverture, et la fermant presque, se trouve un rouleau de la largeur de la caisse. Chacune de ses extrémités porte une roue qui s'engrène sur le moyeu des



roues de la voiture. A mesure que celle-ci se met en mouvement, le rouleau tourne, et le sable s'écoule en nappe égale sur le crible distributeur.

L'Annuaire de l'Observatoire de Montsouris pour 1889. — La création des Ch. Sainte-Claire-Deville et des Renou n'est pas morte, en dépit des crises terribles qui ont successivement modifié et plus ou moins paralysé sa marche. Reconnu comme établissement d'utilité publique, l'Observatoire de Montsouris a une utilité incontestable. Seul il peut continuer les anciennes séries de Paris. Sa position sur notre premier méridien et en latitude à une distance insignifiante du vieil Observatoire de Cassini, en fait comme une annexe de ce glorieux établissement; elle rend les observations nouvelles au moins aussi comparables aux anciennes que celles-ci le sont entre elles.

Nous avons été heureux de trouver dans l'*Annuaire de Montsouris pour* 1889 de réelles améliorations, notamment un tableau de la tension de la vapeur d'eau de degré en degré, depuis — 30° jusqu'à + 60°. Les cinquante pages qui résument les observations de Montsouris en 1888 constituent également un document fort utile. Comme les années précédentes, le volume se termine par une étude sur les eaux météoriques, travail dû à M. Albert Lévy, et par un Mémoire de M. Miquel sur les poussières organisées de l'atmosphère. Pour beaucoup de lecteurs, cette partie est la plus intéressante; pour tous, elle est instructive.

Le banquet des hommes gras. — Nous lisons dans le *Courrier des Etats-Unis* : « Le banquet annuel de la Société des hommes gras vient d'avoir lieu à Bridgeport, et a été l'une des réunions les plus agréables qui aient été tenues depuis plusieurs années. Les convives étaient au nombre de quarante-trois seulement, mais ils représentaient en poids le chiffre respectable de plus de 11,000 livres. Les hommes de 300 livres et au-dessus étaient en majorité, ce qui n'a pas peu contribué au succès de la fête.

Avant de se mettre à table, on a procédé à l'élection d'un président : c'est le juge Lockwood, de Bridgeport, un brave magistrat ne pesant pas moins de 325 livres qui a réuni tous les suffrages. Après son élection, on lui a remis une canne gigantesque, emblème de la présidence, et sur laquelle sont inscrits les noms de tous les prédécesseurs de M. Lockwood. Celui-ci a trouvé quelques mots émus pour remercier ses collègues, et leur promis de faire tous ses efforts pour se montrer toujours digne de l'honneur qu'on lui faisait.

Le meilleur moyen pour le juge de tenir cet engagement est d'engraisser encore, car s'il venait à maigrir ce serait d'un effet désastreux pour la société. Une fois à table, les hommes gras ont fait disparaître en moins de deux heures des montagnes de victuailles : pommes de terre et maïs vert, *clams* et homards, poissons et poulets, tout cela a passé comme lettres à la poste, et après le dîner les hommes gras, pour faire la digestion, se sont livrés à divers exercices violents, tels que courses, sauts à pieds joints, etc.

L'exploration du Pilcomayo. — M. Storm, ingénieur attaché au service de la République Argentine, a demandé au ministre de la guerre l'autorisation d'équiper et de diriger une expédition, qui ira explorer le Pilcomayo depuis son embouchure jusqu'aux frontières de Bolivie.

M. Storm a fait partie de plusieurs expéditions analogues : en 1883, il a pris part à l'exploration de l'Iguazu et en 1884 à celle du Pilcomayo, sous les ordres de M. Feilberg, capitaine de frégate. Dans cette dernière expédition, on avait parcouru une étendue de 119 milles et les explorateurs avaient dû s'arrêter, parce que les eaux du fleuve n'étaient pas assez profondes pour les embarcations.

Aujourd'hui M. Storm a fait construire, dans les ateliers de MM. Cochrane, en Angleterre, un petit vapeur avec lequel il n'aura pas à redouter les inconvénients de cette nature.

Dans ces conditions, M. Storm croit qu'il n'aura aucune difficulté pour réaliser son exploration du Pilcomayo jusqu'aux frontières boliviennes. Il demande au gouvernement d'équiper le corps expéditionnaire et de lui fournir une escorte de quinze soldats pour le protéger contre les Indiens.

Le rapport du bureau d'hydrographie, dont M. Storm fait partie, est très favorable au projet.

Le conseil supérieur de la marine a conseillé au ministre d'accepter ce projet dans toutes ses parties, en se basant sur les avantages multiples que rapportera une étude sérieuse sur la navigabilité du Pilcomayo.

Correspondance.

M. Christos E. Domazos. — Le médecin qui vous soigne vous renseignera mieux que nous.

M. Jean Jamar. — 1° Nous ne pouvons publier cet article. 2° Adressez-vous à M. Coccoz, libraire, rue de l'Ancienne-Comédie.

M. Acarus AR. — Votre projet paraît très intéressant, essayez de la réaliser dans la pratique.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

GÉOLOGIE

LES MARMITES DE GÉANTS

L'un des agents les plus puissants parmi ceux qui contribuent à former et à modifier l'écorce de notre globe, c'est l'eau. L'eau ne le cède en rien, comme énergie, aux autres agents de la dynamique terrestre, qui sont l'atmosphère et les organismes vivants. La mer ronge, mine, creuse, démolit les rochers sur lesquels elle vient battre; elle fend et met en pièces les blocs même les plus durs et les plus gros; elle en sépare et en trie les éléments et elle les transporte au loin pour construire ailleurs. De même, les eaux courantes creusent leur lit, le déforment sans cesse, entraînent des matériaux des hauteurs dans les vallées, matériaux qui tantôt viennent embarrasser le cours d'eau, tantôt sont charroyés et usés par lui, tantôt sont déposés sur ses rives.



M. Girard.
Inventeur du chemin de fer glissant, mort en 1870.
(P. 289., col. 2.)

Parmi les effets dus au lent et incessant travail des eaux, l'un des plus curieux est celui qui est connu sous le nom de *marmites de géants*, sortes de puits profonds qui peuvent être creusés par les eaux dans les conditions que nous allons décrire. On les appelle aussi d'une façon semblable en allemand, *Riesenkessel;* en anglais, on dit *Pot-holes,* trous en forme de pots. On peut envisager successivement les marmites de géants produites par la mer, celles produites par les eaux torrentielles, et celles qui se sont formées sous l'action des glaciers.

On peut voir des marmites se creuser sur le rivage de la mer, lorsqu'il offre aux flots de la haute mer une surface de rochers à peu près plane avec des fissures verticales. Ces fissures correspondent aux plans verticaux de division de la roche et, si celle-ci est très dure, la lame l'use plus facilement dans ces fissures que sur la surface. Il ne sera pas rare que des sédiments, entraînés par les flots, viennent se loger dans ces interstices. Si les apports de l'eau ne sont que des matériaux de petite taille, ils viendront uniquement former un dépôt au fond de la fissure. Mais s'il se trouve que ce soit un gros galet assez arrondi et remplissant bien exactement la cavité, il arrivera, si la lame est lancée avec une force suffisante, qu'à chacun de ses retours, elle imprime un mouvement de rotation à la pierre. Celle-ci, en tournant, polira et arrondira les parois de la cavité et y produira un véritable puits qui ira se creusant de plus en plus profondément. L'action de ce polissoir peut être si puissante qu'elle s'exerce sur les roches les plus dures, comme le granit.

Comme exemple, on peut citer les marmites de géants qui se trouvent à Haelstolmen, sur les côtes de la Scandinavie et qui ont été observées par M. Daubrée. On peut y voir des marmites atteignant l'une 1m, 40 de profondeur, l'autre 3 mètres. Les parois présentent même des sortes de rainures en spirales grossières, comme des pas de vis qui témoignent bien de la manière dont le phénomène s'est accompli. Le galet a rempli le rôle d'une vrille ou d'une tarière. Ce qui vient contribuer aussi à démontrer que les choses se sont bien passées comme nous l'avons dit, c'est que les trous se trouvent alignés bien régulièrement sur une ligne droite, qui n'est autre que la fissure de division de la roche.

Les eaux torrentielles sont susceptibles aussi de produire un travail semblable. Il suffit pour cela que le torrent rencontre des fissures qui lui servent de canaux d'écoulement et qu'il y transporte des cailloux. Ces cailloux agissent comme précédemment, mais il y a plus de chances pour que le phénomène se produise, parce que la composante verticale est plus puissante pour les eaux torrentielles que pour les vagues.

Les marmites de géants torrentielles sont en grand nombre dans les gorges du Colorado, dans le grand canon. Elles sont souvent disposées les unes à côté des autres, comme les marmites de géants des rivages de la mer. Leur diamètre d'ouverture ne dépasse guère 0m, 30 à 0m, 40. M. G.-K. Gilbert (1), qui les a décrites, fait observer que tantôt leur fond est concave, tantôt il présente en son milieu une saillie, entourée par une dépression annulaire. D'après lui, la première disposition aurait lieu lorsque la composante verticale l'emporte dans l'action qui réalise le creusement de la cavité par le galet; la seconde forme se trouverait obtenue quand le mouvement giratoire est prépondérant, parce qu'alors la force centrifuge pousse

(1) G. K. Gilbert, in : *Report upon geographical and geological Explorations and Surveys west of the one hundredth meridian*, vol III, *Geology*, p. 73 (Washington, 1875).

le galet contre les parois et lui fait creuser une rainure circulaire.

Le Dr Ottokar Feistmantel a signalé aussi, de Calcutta, la présence de marmites de géants dans certaines vallées torrentielles de l'Inde. Il en a observé d'abord en février 1876 dans un cours d'eau, le Bansloi Nuddi, qui coule dans la région des collines de Rajmahal, à l'ouest-sud-ouest d'Amrapara. Elles se trouvaient creusées dans une roche compacte de basalte. M. Feistmantel a particulièrement remarqué deux marmites d'assez grande dimension qui étaient à sec à l'époque où il les vit, les eaux du fleuve étant basses. Leurs parois étaient polies et arrondies. La plus grande des deux mesurait 0m,96 de diamètre à son ouverture et 1m,20 de profondeur. Ces deux marmites étaient assez rapprochées l'une de l'autre. Il y en avait aussi d'autres plus petites; l'une d'elles avait 0m,68 d'ouverture et 0m,66 de profondeur.

En janvier 1877, M. Feistmantel a trouvé aussi des marmites de géants dans la région de Barakur, à l'ouest du Raniganjcoalfield. Ces marmites, creusées dans un grès très dur, avaient des dimensions analogues aux précédentes. L'une présentait un diamètre d'ouverture de 0m,60 avec une profondeur de 0m,50, une seconde avait 0m,60 d'ouverture et à peu près autant de profondeur, enfin une troisième, profonde de 0m,76, avait une ouverture ovale de 0m,85 dans un sens et de 0m,70 dans l'autre. M. Feistmantel a pu acquérir la certitude que le phénomène était bien dû au mouvement de tourbillonnement des eaux, aidé par les galets, le sable et les graviers qu'elles tiennent en suspension à l'époque des crues (1).

Ce qui se produit par l'action des eaux torrentielles peut avoir lieu aussi dans les glaciers et de la même façon. En été, il se forme des torrents sous le corps du glacier; et l'on comprend qu'en s'écoulant sous la glace, ils puissent déterminer sur leur passage des phénomènes analogues. Aussi M. Desor admet-il que les marmites de géants de la Suisse sont aussi le résultat de l'usure par le tourbillonnement de l'eau et des galets sur le passage des torrents au milieu des amas de blocs glaciaires (2).

Il existe de très grandes marmites de ce genre aux États-Unis, près de Cohoes Falls (État de New-York). Elles sont groupées sur une surface moutonnée. Leur fond est sphéroïdal. Ces marmites de géants avaient été signalées par L. Agassiz qui attribuait leur production à des cascades qui tombaient à travers les crevasses d'un glacier (3).

Les plus remarquables peut-être parmi toutes les marmites de géants sont celles qui ont été découvertes à Lucerne, en Suisse, de 1872 à 1875. Elles sont au nombre de seize et l'époque de leur formation remonte à la période glaciaire. Le glacier qui existait alors dans cette région était celui qui remplissait toute la vallée de la Reuss et qui allait s'étendre jusqu'au voisinage du glacier du Rhône, lequel atteignait le nord même de la Suisse après avoir fait un détour considérable. La roche dans laquelle ont été creusées les marmites de géants de Lucerne est un grès appartenant à une vaste formation de l'époque miocène, connue sous le nom de *molasse marine*.

Le propriétaire du terrain, qui exploite cette curiosité naturelle en la faisant visiter moyennant une rétribution, a désigné les diverses marmites par des numéros d'ordre, pour la commodité du public. En donnant quelques détails sur les plus intéressantes de ces marmites, nous nous référerons aux mêmes numéros.

Au fond de la marmite n° 1, on voit encore des meules qui ont servi à la creuser. L'eau fondue du glacier faisant irruption par le haut, creusait ces pots au moyen de pierres qu'elle y faisait tournoyer avec une rapidité étonnante. Dans la marmite n° 2, il y avait deux meules. Les spirales tracées par le tourbillon se voient très distinctement et partent de l'est. Le n° 3 est la première marmite qui ait été trouvée et elle a failli être détruite. Le n° 6 présente des spirales d'un tour et demi qui sont vraiment superbes. Le n° 8 est la plus belle et la plus grande marmite de glaciers qu'on ait jamais découverte; elle a une profondeur de 9 mètres et demi et 8 mètres de diamètre. Le terrain de cette marmite a été déblayé de 1875 à 1876. Le n° 9 est un moulin de glaciers qui renferme une belle meule de granit du Saint-Gothard, ce qui démontre bien l'origine glacière de ces puits.

Des passerelles et des allées ont été disposées tout autour de ces nombreux trous, ce qui permet de les considérer commodément sous tous leurs aspects. On peut remarquer comme toute la surface de la roche a été polie, criblée et sillonnée par le glacier de la Reuss qui passait au-dessus. On a donné le nom de *Gletschergarten* ou *jardin des glaciers*, à la promenade tracée alentour de ces puits, témoins de l'époque glaciaire. Elle est située non loin du célèbre *Lion de Lucerne*, sculpté également dans la molasse marine, sur la paroi même du rocher. Dans ce curieux jardin géologique, on voit aussi des roches fossilifères de la molasse, où se trouvent, mais seulement à l'état de moules dans le grès, les mêmes espèces de coquilles marines que l'on rencontre dans les faluns de la Gironde, terrains contemporains de la molasse marine de la Suisse.

Gustave REGELSPERGER.

(1) *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geology und Palaeontologie* (Stuttgart, 1877), p. 509.

(2) *Revue géologique suisse*, VII, p. 48.

(3) La découverte d'Agassiz se trouve citée par le professeur J. Hall dans : *Reports of the New-York Regents*, XXI, p. 105.

CIMENT A L'ÉPREUVE DU FEU ET DE L'EAU. — On verse dans un vase une demi-pinte de lait et une demi-pinte de vinaigre. Lorsque le lait est parfaitement caillé, on enlève toutes ses parties solides, et dans le liquide qui reste, on jette quatre à cinq blancs d'œufs, qu'on fouette jusqu'à ce que leur mixtion avec le liquide soit complète.

On place ensuite un tamis garni de chaux vive réduite en poussière très fine, qu'on fait tomber lentement dans le vase, jusqu'à ce que le liquide, qu'on a soin de remuer, ait pris la consistance d'une pâte. On obtient ainsi un mastic avec lequel on raccommode très proprement et très solidement le marbre, l'albâtre, la faïence, la porcelaine. Ce mastic sèche très promptement.

PHYSIOLOGIE COMPARÉE

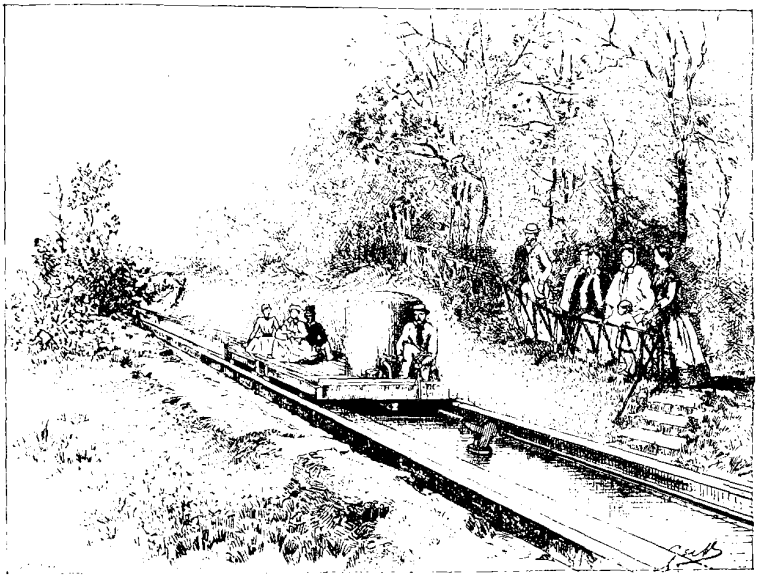
LES CONNAISSANCES NUMÉRIQUES

CHEZ LES ANIMAUX

Si l'on étudie avec un soin scrupuleux le développement intellectuel de l'enfant, on voit qu'au début, les notions de nombre lui sont complètement inconnues. Quand il sait déjà mesurer la distance des objets placés à ses côtés, apprécier les reliefs, il ignore encore les divisions des multiples : les notions géométriques préexistent, en un mot, aux notions arithmétiques.

Ce que nous voyons chez l'enfant des nations civilisées, nous le retrouvons également chez l'adulte de quelques races les plus inférieures et qui sont encore si éloignées de nous qu'elles paraissent être une espèce différente.

Les voyageurs qui ont parcouru les régions si sauvages et encore si inconnues du centre de l'Amérique du Sud ont souvent noté que chez les primitifs habi-



Le chemin de fer de La Jonchère (p. 289, col. 2).

tants de ces contrées la connaissance des nombres se bornait au chiffre dix, représentant celui des doigts des deux mains. L'indigène arrive bien à se rendre compte, à compter même jusqu'à dix, mais au delà son intelligence embryonnaire ne peut s'étendre.

Il est curieux de se demander quelles sont, à cet égard, les facultés des animaux domestiques ou autres, de ceux qui présentent, à chaque instant, des actes qui s'élèvent parfois aux actes les plus complets. La psychologie a beaucoup à gagner de l'observation de l'animal, et les beaux travaux de Romanes, de Fournel, de Houzeau, etc., peuvent être certainement considérés comme des modèles d'études psychologiques.

Posons-nous donc cette première question : l'animal a-t-il la notion du nombre ? et cherchons les exemples qui permettront de la résoudre par l'affirmative ou la négative.

On connaît l'amour maternel de la chienne pour sa portée, les actes d'héroïsme que la lice peut accomplir pour défendre et protéger ses jeunes chiens.

Or, quand les portées sont nombreuses, la chienne a-t-elle exactement la notion du nombre des jeunes chiens qu'elle allaite. Je n'ignore pas les objections nombreuses et les difficultés inouïes que présente ce genre d'observation, quand il s'agit de l'interprétation.

Si, en s'entourant de toutes les précautions nécessaires, on enlève à une chienne un de ses petits, il arrive parfois qu'elle s'en aperçoit ; mais, dans certains cas également, elle ne paraît pas en avoir conscience.

J'ai, dans mon laboratoire, une chienne fort intelligente. (Entre parenthèses, c'est son intelligence qui lui a permis d'échapper à la table d'expérience et d'éviter le sort de ses malheureux collègues, arrivés comme elle de la fourrière.)

Cette petite chienne mit bas récemment six enfants qu'elle entoura d'une vive sollicitude. Ils étaient presque tous de la même couleur, surtout quatre d'entre eux, d'un jaune marron sans tache. Ayant besoin d'un chien nouveau-né pour une recherche, je chargeai le garçon de laboratoire qu'elle aimait beaucoup de m'apporter cet animal.

Désirant éviter toute peine à la chienne, ce garçon, prenait deux chiens à la fois, les caressait devant la mère, puis, faisant disparaître l'un d'eux dans la grande poche de son tablier, remettait l'autre à la mère. Si le chien mis dans le tablier ne criait pas, et si on l'emportait assez loin pour que ses cris, plus tard, ne pussent être entendus de la chienne, celle-ci ne paraissait pas s'apercevoir de la disparition.

L'expérience a de nouveau été tentée avec le chien n° 5, en désignant ainsi les chiens par ordre d'enlèvement, et dans les mêmes conditions, mais il n'en a plus été de même pour le chien n° 4. Il est toutefois fort difficile d'établir si l'attention de la mère n'a pas été mise en éveil par un geste qu'elle a perçu, un bruit qu'elle a pu entendre, ou encore si ses chiens devenus plus gros, plus âgés, — c'était le quatrième jour, — présentaient déjà des différences qui lui permettaient mieux de s'apercevoir de l'absence de l'un d'eux; ou si, enfin, les notions de nombre que possédait l'animal lui permettaient de s'apercevoir de la disparition d'un quatrième facteur et non d'un cinquième.

L'observation peut se faire également sur la poule, moins nettement peut-être, parce que les manifestations intellectuelles sont moins sensibles chez les oiseaux en général et les gallinacés en particulier que chez le chien. Une poule conduit facilement vingt à vingt-cinq poussins, elle les surveille avec un soin très vigilant, paraît fort occupée de rassembler sa couvée, de ne pas perdre de vue un seul de ses nombreux enfants. Mais si l'un d'eux vient à manquer à l'appel, s'en aperçoit-elle? J'ai interrogé à cet égard un grand nombre de personnes habitant la campagne et s'adonnant à l'élevage de la volaille; les réponses ont été assez contradictoires. En ce qui me concerne, j'ai cru noter, quand j'avais fait disparaître un des petits, dans quelques cas fort rares, une certaine inquiétude, mais très fugace de la mère poule. Le seul fait de cette inquiétude observée indiquerait cependant que la poule aurait la notion du nombre porté à un certain degré, puisqu'elle s'apercevrait de la disparition de l'un d'eux.

On pourra toujours objecter qu'il ne s'agit pas ici d'une opération arithmétique faite par l'animal.

Ce n'est pas le vingt-quatrième ou le vingt-cinquième qu'elle appelle, mais le poulet, tacheté de blanc, de jaune, etc.; en un mot, elle reconnaît chacun des siens, et c'est l'absence de celui-là, abstraction faite de toute idée de nombre qui détermine chez elle ce sentiment d'inquiétude perçu par l'observateur. Quant à la rapidité avec laquelle cette inquiétude se dissipe, elle n'a rien à faire avec la question qui nous occupe actuellement et indique simplement le peu de persistance des impressions et de l'amour maternel pour un poussin individuel chez la poule.

Autre matière d'observation.

Les oiseaux savent-ils exactement le nombre des œufs qu'ils ont pondus dans leur nid? Mme Clémence Royer, qui a abordé cette question, dans une étude traitant du même sujet que cette causerie, reconnaît que lorsqu'on leur retire un œuf, ils manifestent généralement une certaine inquiétude (les poules me paraissent à cet égard être mises de côté, par suite des conditions toutes spéciales où elles vivent dans la domesticité et des influences héréditaires qui ont pu agir sur leurs facultés primitives). Pour Mme Cl. Royer il ne s'agit pas ici d'une notion de nombre, mais simplement de la disposition des œufs dans le nid. Sept œufs dans un nid prennent naturellement une disposition symétrique ; six se rangent autour du septième. Six ne peuvent former une figure régulière qu'en laissant un vide entre eux, tandis que cinq se disposent symétriquement sur un même cercle, si la concavité du nid est elle-même symétrique. Et tel est le cas le plus général. S'il n'en reste que trois, deux ou un seul, l'oiseau distingue certainement que l'ordre dans lequel il les a placés a été troublé et s'aperçoit de la soustraction au changement de l'ordre.

Je ne veux pas entrer ici dans l'interprétation des faits, mais surtout présenter des observations intéressantes. Il en est encore une très curieuse sur ce sujet.

Certains oiseaux, de l'ordre des passereaux, linotte, chardonneret, etc., pondent toujours un certain nombre d'œufs, le même pour une espèce. La petite femelle pond donc ces œufs et se met à couver avec la sollicitude que l'on sait, quand le nombre est atteint; mais si l'on vient à enlever un œuf, elle en pond immédiatement un second pour former le nombre réglementaire, et si l'on vient à enlever chaque jour un œuf de son nid, la malheureuse petite bête supplée chaque fois à l'œuf enlevé jusqu'à ce qu'elle succombe épuisée par cette ponte exagérée.

Cette observation, qui m'a été rapportée par plusieurs observateurs perspicaces et de très bonne foi, me paraît véritablement très intéressante.

Enfin, il est un autre point que je voudrais aborder encore et qui se rattache essentiellement, du reste, à cette question des connaissances numériques chez les animaux.

Comment expliquer la connaissance si exacte que présentent quelques animaux de la notion du temps, connaissance qui leur fait exécuter certains actes avec une ponctualité semblable à celle d'une maison bien ordonnée? Les exemples sont nombreux, un grand nombre sont même classiques et cités par les auteurs qui ont traité cette question. Il est d'observation courante que les animaux domestiques connaissent fort bien l'heure à laquelle ils reçoivent leur nourriture journalière. Les chiens n'ont nullement besoin du son de la cloche pour arriver quelques instants avant l'heure du déjeuner ou du dîner, et si, pour une raison quelconque cette heure est retardée, certains chiens au moins manifestent une inquiétude évidente.

Il en est de même des chevaux qui, silencieux pendant le reste de la journée, accueillent avec des hennissements intenses le palefrenier quand il arrive à l'heure de l'avoine.

A propos de chevaux, je citerai encore quelques exemples bien frappants :

On sait que dans les mines de charbon de terre, on utilise pour la traction des wagons chargés du précieux combustible des chevaux qui restent à demeure dans la mine. Ces chevaux sont astreints à un travail régulier, ils font un nombre de voyages déterminé depuis le point où ils vont prendre le wagon jusqu'au puits de sortie. Or, lorsque le nombre de voyages que chaque cheval est habitué à faire est atteint, au lieu de venir se replacer de lui-même, comme il le fait jusque-là, à la tête du train de retour, il se rend sans hésitation à l'écurie.

Ce fait a été observé souvent dans les mines du Hainaut, surtout chez des chevaux qui, depuis 10 et 15 ans, exécutent continuellement ce travail monotone et invariablement rythmé.

Houzeau cite une observation analogue, faite sur les mulets qui sont utilisés à la traction des cars des tramways dans les villes des États-Unis et particulièrement à la Nouvelle-Orléans. Les mulets font, par exemple, cinq voyages avant d'être dételés. Or, arrivés à la station terminus, ces animaux restent silencieux pendant les quatre premiers voyages, reprenant tranquillement leur place devant la voiture; mais à la fin du cinquième, ils hennissent, sachant qu'on doit les ramener à l'écurie.

Quelle explication faut-il donner de ce fait observé en maints endroits et par des personnes différentes? Chaque animal n'est-il pas prévenu de la fin de sa tâche par quelques signes extérieurs : changement de conducteur, arrivée des autres chevaux ou mulets qui doivent le remplacer, etc? Ou encore a-t-il la notion de la durée du travail et non celle du nombre des voyages exécutés?

Dans les exemples cités, il s'agissait de la connaissance d'un temps relativement court, d'un acte se répétant tous les jours, quelquefois même plusieurs fois par jour, mais il est d'autres faits d'observation, qui tendraient à montrer que l'animal aurait encore la notion du temps suffisante pour lui permettre de compter un certain nombre de jours, de mesurer de longues périodes.

Un chien s'échappait tous les samedis soir pour aller au-devant de son maître, qui, éloigné de sa maison toute la semaine par suite de ses occupations, venait régulièrement passer le dimanche dans sa famille. Le lundi matin le maître repartait, le chien manifestait chaque fois des sentiments de tristesse non équivoques, indiquant ainsi qu'il avait la notion du temps pendant lequel il allait être privé de nouveau de la présence et des caresses d'un maître aimé.

Houzeau de La Haie, déjà cité, parle d'un pélican qui, vivant avec une famille de pêcheurs à Saint-Domingue, recevait pour toute nourriture les déchets jetés en nettoyant le poisson. Dans ce but, il allait chaque jour sur la plage attendre le retour des bateaux. Or, les pêcheurs observaient religieusement le repos du dimanche, et, à la longue, l'oiseau eut une notion si précise du retour de ce jour, où son estomac devait se passer de la nourriture habituelle, que le dimanche, contrairement à ses habitudes des jours de la semaine, il restait perché sur le tronc d'un arbre placé dans la cour de ses maîtres, attendant patiemment jusqu'au lendemain.

Autre exemple, rapporté par Brodrip : Le chien d'un ministre protestant s'échappait toujours le dimanche, à l'heure de l'office, pour rejoindre son maître au temple. Un samedi soir, on l'emprisonne. Le samedi suivant, quand arriva l'heure de l'enfermer, on le chercha en vain, Toby avait disparu, et il resta ainsi caché jusqu'au lendemain. A l'heure dite, le dimanche, il était au temple au-devant de son maître.

On pourrait produire encore un grand nombre d'exemples de ce genre. Aucun peut-être n'échappe aux objections, et il est assez difficile d'établir bien nettement que les animaux possèdent exactement la notion du nombre ou du temps écoulé, qu'ils sont guidés dans leurs actes par cette connaissance et non par l'observation de faits consécutifs qui les préviennent et les dirigent dans leurs actions.

Les observations de psychologie comparée sont très intéressantes; elle n'exigent ni laboratoire ni outillage spécial. Chacun dans sa sphère peut s'y livrer : il suffit d'apporter à l'observation un esprit sagace, précis, en cherchant à éviter ou tout au moins à signaler toutes les causes qui agissent sur l'animal.

Aussi je ne saurais trop inviter les lecteurs de la *Science illustrée* à pratiquer eux-mêmes ce genre d'étude, surtout ceux qui habitent la campagne et peuvent observer non seulement les animaux domestiques, mais encore les animaux sauvages. On pourrait ainsi entreprendre une vaste enquête, qui permettrait sans nul doute de généraliser les données déjà acquises.

Dr P. L.

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

Le rôle de l'azote de l'air. — L'azote de l'air intervient-il d'une manière directe dans les phénomènes de la nitrification, dans la formation de l'ammoniaque atmosphérique et dans la production des matières organiques azotées d'origine végétale? Ce sont des questions qu'il appartient à la théorie de résoudre.

Mais l'azote de l'air existe en quantité immense autour de la terre, et il est à la disposition de l'homme. Il reste seulement à le fixer sous l'une des trois formes qui permettent à l'argiculture et à l'industrie d'en tirer parti : acide nitrique, ammoniaque, cyanogène. Il importe peu laquelle des trois combinaisons serait réalisée directement, puisque les procédés connus de la chimie permettent de passer avec facilité de l'un quelconque de ces composés aux autres.

Cette fixation peut, d'ailleurs, être faite de plusieurs manières. Ainsi on sait, par des expériences fort anciennes de Curandau, qu'un mélange de potasse et de charbon, calciné fortement au contact de l'air, peut absorber de l'azote en donnant naissance à du cyanure de potassium. M. Desfosses a confirmé et étendu cette observation de Curandau (*Journal de pharmacie*, 1828) et a

fait pressentir qu'elle pourrait recevoir une application dans l'industrie. Plus tard, en effet, la formation du cyanure de potassium au moyen de l'azote de l'air a été proposée et même effectuée en grand à Newcastle, comme base d'un procédé pour la fabrication du prussiate de potasse ferrugineux. Il paraît que les pertes résultant de la volatilité du cyanure de potassium, à la haute température nécessaire pour sa production, ont fait renoncer à l'emploi de ce procédé, mais d'autres cyanures moins volatils pourraient être mis à profit et servir de base à la préparation subséquente du bleu de Prusse et des cyanures industriels.

D'autres procédés pourraient être employés pour obtenir des nitrates ou des sels ammoniacaux.

On sait, d'autre part, avec quelle facilité ces divers produits peuvent, dans des conditions favorables, faciles à réaliser, transformer leur azote en carbonate d'ammoniaque.

Or le carbonate d'ammoniaque constitue la combinaison dans laquelle l'azote se trouve le plus communément dans les engrais résultant des matières animales en décomposition; c'est celle sous laquelle il paraît le plus propre à fertiliser le sol auquel on le mélange.

Le problème qu'il s'agit de résoudre, et dont on possède aujourd'hui une solution scientifique, serait d'obtenir industriellement le cyanure de potassium ou tout autre composé azoté dans des conditions économiques acceptables, même pour la fabrication des engrais factices, en empruntant l'azote à l'air atmosphérique, à l'exclusion de toute matière animale.

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale propose un prix de 2,000 francs à l'auteur d'une bonne solution de cet intéressant problème.

NETTOYAGE DU MARBRE. — Il y a quelquefois sur les cheminées ou les tables en marbre des taches qui proviennent on ne sait d'où et qui sont assez difficiles à enlever. L'un ou l'autre des procédés suivants réussira certainement même dans les cas difficiles. Pour enlever les taches ordinaires et redonner au marbre du brillant, essuyez d'abord la poussière avec une peau de chamois, puis appliquez avec un pinceau une bonne couche d'un mucilage épais de gomme arabique, enfin, exposez la table au soleil ou à l'air pour qu'elle sèche. Au bout d'un moment la gomme s'écaillera et s'en ira par feuilles emmenant avec elle toutes les taches; s'il restait ici et à un peu de gomme, en l'enlèverait avec un peu d'eau.

Une autre méthode est de frotter le marbre avec un mélange de 125 grammes savon mou, 125 grammes blanc de Troyes et 25 grammes de soude; on enduit le marbre de ce mélange, au moyen d'un morceau de flanelle, on le laisse vingt-quatre heures puis on lave à l'eau propre et l'on polit avec une flanelle sèche ou un vieux morceau de feutre.

Un autre mélange se compose de 2 parties de soude, 1 partie de pierre ponce en poudre très fine et 1 partie de carbonate de chaux; on fait avec un peu d'eau une pâte dont on frotte le marbre, puis on le lave avec du savon et de l'eau.

Pour enlever les taches du marbre blanc, on peut employer la préparation suivante: 30 grammes de fiel de bœuf, 1 verre de lessive de soude ou potasse, 1 1/2 cuillerée d'essence de térébentine, mélangez et faites avec de la terre de pipe une pâte que vous mettez sur la tache et laissez quelques jours.

S'il s'agit d'enlever des taches de graisse, le mieux est de prendre de la terre de pipe ou terre glaise ordinaire, sèche et saturée de benzine. Lorsque la tache est li depuis longtemps, elle s'en ira bien avec ce procédé mais le brillant du marbre aura souffert et il faudra poli de nouveau.

Pour enlever des taches de rouille ou d'encre on dis sout 15 grammes de beurre d'antimoine et 30 gramme d'acide oxalique dans un demi-litre d'eau, et on ajout assez de farine pour faire une bouillie que l'on étend a pinceau sur les taches; on laisse agir pendant quelques jours puis on lave à l'eau et on recommence l'opération si la tache n'est pas entièrement partie.

PRODUCTION INDUSTRIELLE DE L'OXYGÈNE. — On peut obtenir le gaz oxygène à un prix très bas, en le retirant de l'atmosphère et en utilisant, pour cela, une propriété particulière de la baryte d'absorber de l'oxygène à une certaine température pour le laisser dégager à une autre. Voici comment on s'y prend. Après avoir mélangé la baryte avec une petite quantité de chaux hydratée, on la met dans un tube en terre placé dans un four et chauffé au rouge sombre. On fait alors passer un courant d'air dont l'oxygène se fixe sur la baryte. Aussitôt que l'oxydation est complète on fait communiquer le tube avec un gazomètre et on lance sur la baryte un jet de vapeur d'eau. La baryte se transforme en hydrate, l'excès d'oxygène se dégage et est recueilli dans le gazomètre. On recommence alors l'opération en faisant passer un nouveau courant d'air et ainsi de suite.

L'opération peut être renouvelée aussi souvent que l'on veut sans que la baryte perde ses propriétés et sans autres frais que celui du combustible. Une tonne de baryte peut fournir, chaque jour, 2,500 pieds cubes (70 mètres cubes) d'oxygène pur.

UNE NOUVELLE THÉORIE DE LA MUSIQUE. — Le traité de musique que vient de publier M. Claude Augé à la librairie Larousse et qui forme un volume illustré avec un goût exquis, mérite d'être signalé dans la partie de notre journal réservée aux conseils pratiques. Elle est très pratique, la méthode de M. Augé, sans doute parce qu'elle est très simple. Les notions les plus ardues sont disséminées habilement dans une série de tableaux synthétiques, entremêlées d'airs variés, suivies d'exercices de danses, de chants, et même (c'est une innovation on ne peut plus heureuse) d'extraits des œuvres musicales les plus célèbres avec les portraits de leurs auteurs. Il serait superflu de souhaiter bonne chance à un ouvrage qui se recommande de lui-même par ses qualités et ses multiples attraits.

VERNISSAGE DU LAITON. — Lorsqu'on ne peut pas procéder souvent au nettoyage du laiton, qui demande beaucoup de soins et de temps, le plus simple est, après un polissage à fond, de passer une couche de vernis à la gomme laque; on obtient ainsi un brillant qui se conserve pendant une année sans autre entretien que d'essuyer la poussière.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LE CHEMIN DE FER GLISSANT

Nous avons donné à nos lecteurs dans notre avant-dernier numéro une idée d'ensemble du fonctionnement et des avantages du chemin de fer présenté par

M. Barre au public de l'Exposition, esplanade des Invalides. Nous revenons aujourd'hui sur cette remarquable invention pour en expliquer le mécanisme à un point de vue complètement technique.

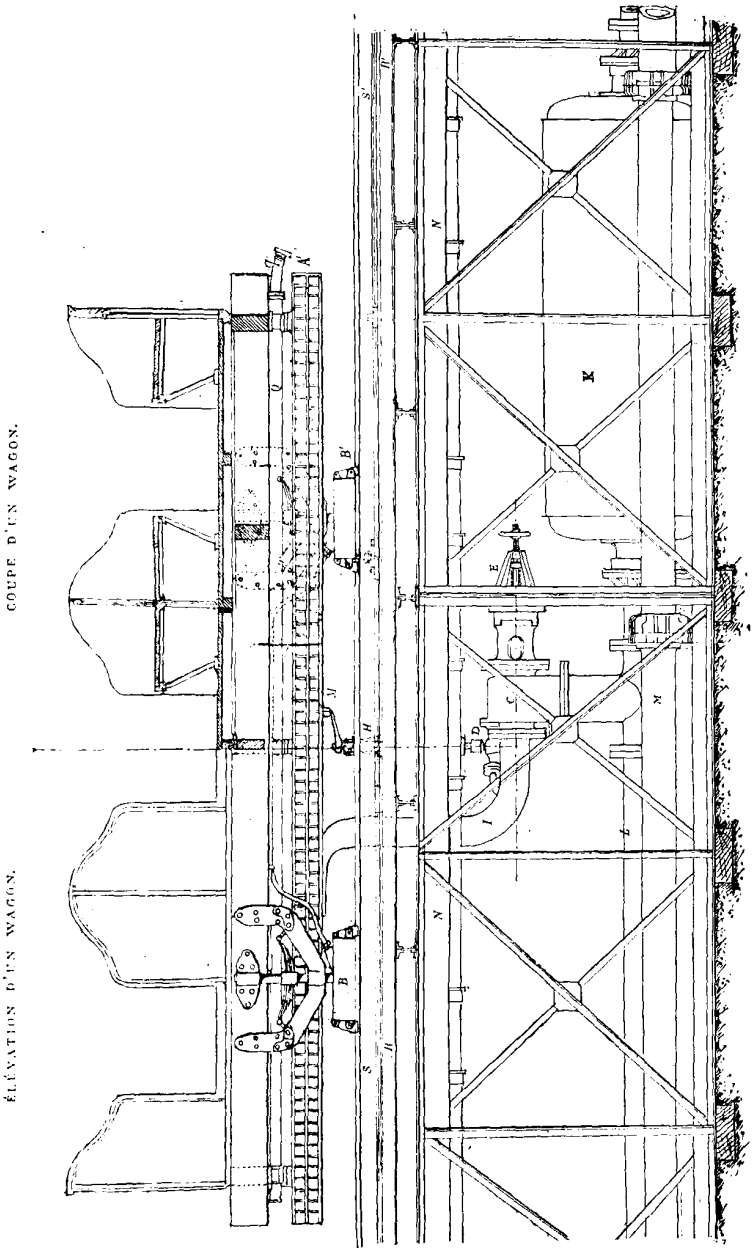


Fig. 1. — Coupe longitudinale suivant la voie.

A. Turbine. — BB'. Patin. — C. Propulseur. — D. Robinet de manœuvre. — E. Ressort d'évacuation. — HH'. Manetton du robinet de manœuvre. IF. Injecteur. — K. Réservoir. — L. Conduite d'eau comprimée. — M. Conduite de retour. — N. Canal collecteur. PP' Amortisseur. — OO' Tringle de manœuvre. — Q. Conduits d'eau pour les patins. — RR'. Canal pour l'eau d'échappement des patins. — SS'. Rails.

Le premier des principes sur lequel est basé le chemin de fer glissant est de supprimer autant que possible les frottements, de diminuer la résistance passive du train en le faisant glisser sur une mince

couche d'eau, comprimée entre des rails plats et les patins qui supportent les wagons au lieu et place des roues.

La traction du train se transforme par suite en une espèce de navigation à grande vitesse sur une mince couche d'eau.

Le second principe consiste à produire le mouvement au moyen de colonnes d'eau horizontales sous pression s'échappant d'ajutages fixes, placés de distance en distance sur la voie, au moment du passage des trains. Ces colonnes d'eau agissent sur une t bine rectiligne placée sous les wagons et sur tout longueur des trains, et peuvent produire la marche avant et la marche en arrière à la volonté du c ducteur. Une conduite générale placée le long d voie alimente les ajutages.

Les wagons et le tender sont supportés, com nous l'avons dit, par des patins ayant la forme boîtes rectangulaires, renversées le fond en haut reposant sur des rails de même largeur (*fig.* 1, 2 et

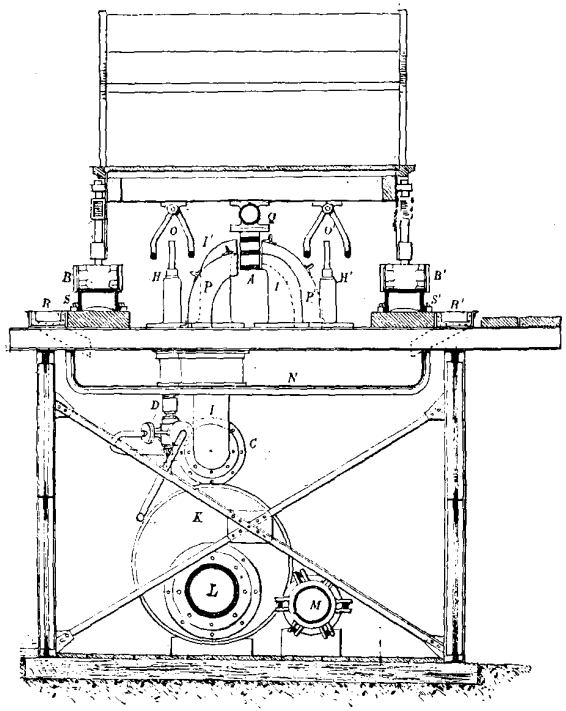


Fig. 2. — Coupe transversale.

Une tuyauterie spéciale amène sous ces patins de l'eau avec une certaine pression. L'eau tend à s'écouler entre les rails et les patins. Mais des cannelures creusées dans les rebords de ces derniers produisent une pression qui soulève la charge, et il s'échappe seulement entre le patin et le rail une couche d'eau d'un demi-millimètre environ qui détruit tout point de contact et par suite tout frottement entre le patin et le rail. Un seul homme peut déplacer en poussant à l'épaule un train de 50,000 kilogrammes, ainsi suspendu sur l'eau comprimée, en voie horizontale.

Quand on supprime l'eau entre les patins et les rails on obtient une résistance considérable au glissement, et qui permet d'arrêter les trains en très peu d'espace et sans secousse, ainsi que sur des pentes de $0^m,450$ par mètre.

L'eau sous pression qui arrive dans les patins y est amenée par une tuyauterie spéciale. Cette tuyauterie est elle-même alimentée de deux façons différentes, suivant les cas :

1° Pour les chemins de petit parcours, elle aboutit à des réservoirs fermés, placés sur le tender et renfermant sous une couche d'air comprimé le volume d'eau suffisant pour le trajet;

2° Pour les grands parcours, l'eau nécessaire au soulèvement des patins occuperait un volume trop considérable; on ne peut donc plus l'emporter, on l'embarque alors en route et en vitesse.

L'eau qui a servi à la propulsion et qui a traversé la turbine placée sous les wagons possède encore des remous successifs dans le courant qui tend à s'établir et diminuent considérablement la vitesse d'écoulement. L'eau s'accumule alors dans le patin, avec

une force vive considérable. On reçoit cette eau sur des tôles paraboliques qui la font remonter et pénétrer dans des réservoirs fermés, placés sous les wagons, où elle s'emmagasine avec l'air atmosphérique entraîné, à une pression bien supérieure à celle qui est nécessaire pour soulever les patins.

De cette façon, on peut faire des trajets quelconques sans arrêt.

Nous avons dit que le mouvement était donné aux trains par des colonnes d'eau horizontales s'échappant d'ajutages fixes placés sur la voie. Ces ajutages s'appellent propulseurs.

Ils sont fermés par un clapet D (*fig.* 1, 2 et 4) dont la section est assez grande pour qu'il soit absolument impossible de l'ouvrir directement, en vitesse, sans tout briser. Il a donc fallu employer un artifice pour obtenir l'ouverture et la fermeture rapide des propulseurs.

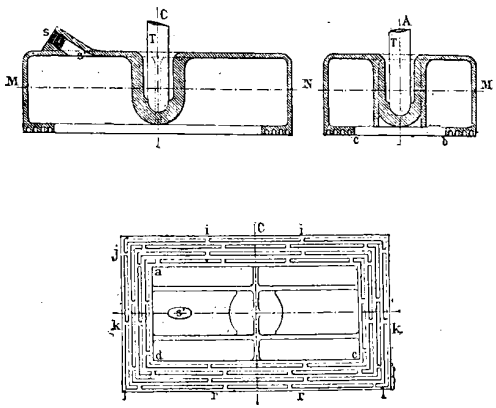


Fig. 3. — Patins perfectionnés.

S' Orifice par lequel l'eau arrive dans le patin. — T. Tige de suspension supportant le châssis du wagon. — *i*, *j*, *k*, *l*, *r*. Points d'interruption, en chicane, des cannelures des gardes du patin. — M, N. Plan passant par le centre de poussée du patin.

On a placé, à cet effet, sur le côté, un robinet à trois eaux R commandé par un manetton *m*. Lorsque ce robinet occupe la position représentée sur la fig. 4 correspondante à la position *m* du manetton, le piston à cuir embouti C, dont le diamètre est plus grand que celui du clapet D, reçoit l'eau sous pression qui lui arrive par le tuyau T; il y a en conséquence entraînement et ouverture du clapet D.

Lorsqu'au contraire on amène le manetton de la position *m* à la position *m'* le dessous du piston C n'est plus en communication avec le tuyau T, mais avec la pression atmosphérique par l'orifice O. Le ressort S commence à pousser le piston C, l'eau qui s'échappe autour du clapet D tend également à entraîner violemment ce dernier, qui vient reposer sur son siège pour se fermer. L'orifice O, qui a une section déterminée, joue le rôle de frein hydraulique et empêche un trop grand choc au moment de la fermeture.

Ainsi que nous venons de le voir, pour ouvrir ou fermer les propulseurs, au moment du passage d'un train, il faut amener le manetton du robinet à trois eaux (*fig.* 1 et 4) de la position *m* à la position *m'* et *vice versa*.

A cet effet, une première aiguille ou barre de fer de longueur et forme déterminées, se trouve placée sous le tender ou sous le wagon de tête. Quand elle est baissée, elle se présente en écharpe près du manetton, de façon à le prendre sans choc et à le conduire à la position *m'*.

Mais cette aiguille n'est pas toujours forcément baissée. Le conducteur peut la relever lorsque le train a assez de vitesse. Dans ce cas, les propulseurs ne s'ouvrent plus.

Une aiguille semblable mais disposée en sens inverse se trouve sous le dernier wagon. Elle est toujours baissée et a pour but d'assurer la fermeture de tous les propulseurs.

Tels sont dans leurs grandes lignes les principaux organes et le mode de fonctionnement du chemin de fer glissant à propulsion hydraulique. Disons enfin que la voie est disposée de façon à recevoir et conserver toutes les eaux pour les conduire aux points bas où les machines fixes doivent les reprendre pour les remettre sous pression et que les wagons portent extérieurement, et sur toute la longueur du train, des tôles qui descendent à quelques centimètres de la voie, afin d'empêcher la plus petite goutte d'eau d'être projetée au dehors.

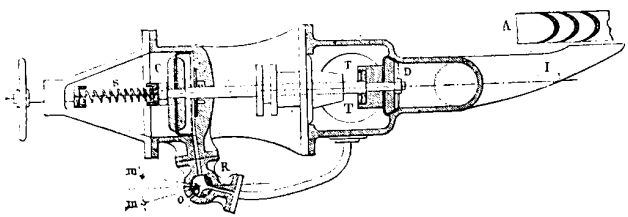


Fig. 4. — Coupe longitudinale théorique d'un propulseur avec son robinet automatique.

A. Turbine. — I. Injecteur. — D. Clapet. — Piston. R. Robinet de manœuvre. S. Ressort d'évacuation. — T. Tuyau d'arrivée d'eau comprimée.

C'est donc toujours la même eau qui tombe sur la voie et qui est reprise indéfiniment par les machines et les pompes de compression. Cette particularité permet de mélanger à l'eau, pendant les hivers et dans les pays froids, une certaine proportion de déchets provenant de la fabrication de la glycérine ou de chlorure de magnésium qui en empêchent la congélation.

ZOOLOGIE

LA MOUCHE DOMESTIQUE

Vous l'avez sentie cet été, n'est-ce pas, chers lecteurs, cette désagréable petite bête, qui nous harcelle par ses piqûres et nous agace par son bruissement perpétuel.

Il n'est peut-être pas d'insecte plus répandu que la mouche; par contre, il n'en est pas qui soit moins étudié et moins connu, même des personnes instruites. On ne daigne pas s'abaisser jusqu'à elle, et cependant elle est bien curieuse, bien intéressante à plus d'un titre.

La mouche commune provient d'une larve qui vit et se développe dans le fumier chaud et humide et, en général, dans toutes les matières organiques en voie de décomposition.

Cette larve est blanche, de forme conique, molle, glabre, apode, formée de onze anneaux, qu'elle peut raccourcir ou allonger comme bon lui semble; sa tête, située au petit bout, est conique et susceptible de rentrer dans le premier segment; elle se termine par deux petites pointes entre lesquelles se trouve la bouche. Cette dernière renferme une sorte de petit crin noir, terminé par un crochet qui se prolonge à l'intérieur dans le premier segment; ce crin est double et tient à la partie supérieure de l'appareil buccal; à la partie postérieure de ce premier anneau, de chaque côté, et en dessus, se trouve un stigmate en forme de petite crête à six dentelures. Tel est en résumé le portrait de la larve qui donne naissance à la mouche domestique, cette affreuse larve plus connue sous le nom d'*asticot* et si chère aux pêcheurs à la ligne.

Cette larve se nourrit de matières organiques. Parvenue à son entier développement, ce qui a lieu dans le courant de l'été, elle se transforme en pupa à l'endroit même où elle est née, et bientôt devient insecte parfait.

Aussitôt après sa naissance, la mouche s'accouple, puis va déposer ses œufs dans un endroit favorable.

Aux premiers froids d'automne, les mouches périssent, mais il en reste toujours un certain nombre, qui, étant nées tardivement, passent l'hiver engourdies, cachées dans les cheminées ou dans les endroits chauds; elles se raniment au printemps et pondent tout aussitôt.

La mouche est un véritable parasite puisqu'elle suce la sueur des hommes et des animaux, les liquides que renferme la viande, les fruits, les matières sucrées, etc. Or, chose curieuse, la mouche elle-même nourrit et héberge plusieurs parasites : ce sont de petits acariens microscopiques dont elle est parfois couverte; c'est pourquoi on la voit si souvent se gratter avec ses fines petites pattes.

On s'extasie souvent sur la facilité avec laquelle les mouches adhèrent aux vitres et aux corps les plus lisses. Le Dr Dewitz a reconnu que les poils dont les pattes de ces insectes sont pourvus émettent un fl qui permet l'adhérence. Il se produit là une a capillaire remarquable. D'après M. Rombouts, action entre le fluide et le poil de la mouche est ble de porter un poids de 5 centigrammes, énorme, étant donné qu'une mouche ne pèse plus de 3 centigrammes.

La mouche domestique mâle mesure 6 mill tres environ, elle est noir cendré, les antennes noi le front étroit, la face sombre. Les yeux sont rouge brun, le corselet noir rayé de gris; l'abdon d'un jaune diaphane, présente des reflets grisâtres des raies noires; les ailes sont diaphanes, un flavescentes.

La femelle est un peu plus forte que le mâle, mesure de 7 à 8 millimètres; le front est noir, large que chez le mâle; la face, les antennes et pattes sont également noires; les côtés de la face s blanchâtres, le corselet est rayé de gris et l'abdon noir est couvert d'un duvet soyeux cendré a une ligne transversale plus pâle sur le dernier s ment.

Telle est la mouche commune, *musca domes* des naturalistes. Elle appartient à la famille des *a vicères* et à la tribu des *muscides*, ordre des *tères*.

Bien des moyens de lutte ont été proposés co cet insecte incommode. D'abord les ennemis natur Ils sont nombreux : les araignées leur font guerre acharnée, les petits oiseaux en sont très friar mais on n'aime pas à voir les premières dans demeures; quant aux oiseaux, l'homme n'est assez gracieux à leur égard pour qu'ils se risque venir faire la chasse aux mouches dans nos appa ments.

Pour préserver certains objets de ces insectes, exemple, les meubles, les cadres, les glaces, qu'ils souillent de leurs excréments, produisant vilaines petites taches brunes, il suffit de les end d'huile de laurier, dont les mouches ne peuvent porter l'odeur.

Dans les écuries, étables, etc., on peut suspen au plafond ou au mur, des petits balais de bruy dans lesquels, la nuit, les mouches viennent se r gier; le lendemain, de grand matin, on secoue balais sur le feu.

Enfin, nous signalerons encore le papier *mouches*, qu'on place sur des assiettes mainten humides; ce papier, qui est simplement trempé da une solution d'arséniate de potasse, est très efficace en détruit beaucoup. Toutefois, c'est un produit dan gereux qu'on ne laissera pas entre les mains d enfants.

Il est à remarquer que les mouches venant d dehors et entrant par les baies de nos habitations, est de ce fait presque impossible de s'en débarrass complètement.

Albert LARBALÉTRIER.
Professeur de sciences appliquées à l'Ecole d'agriculture du Pas-de-Calai

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

—

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Porcelaine. — La colle au silicate et le mastic chinois conviennent également pour réparer les objets de porcelaine. L'adhérence de ces deux ciments est telle, lorsqu'ils ont été convenablement appliqués que les parties rejointes ne se séparent jamais par la suite.

Pour le tour de main particulier au recollage, on se reportera à l'article *Faïence*.

Portes. — On graisse les charnières des portes, soit avec de l'huile de pied de bœuf, soit avec de la vaseline, qui ont l'avantage de ne pas former cambouis. On doit éviter en tout cas de graisser à l'excès, car le mélange de l'huile ou de la vaseline avec les poussières de balayage formerait à la longue une crasse épaisse qui, au lieu de faciliter le jeu des charnières, ne tarderait pas à les endommager gravement.

Lorsqu'il est nécessaire de ménager au bas des portes un vide pour le passage des tapis, on doit

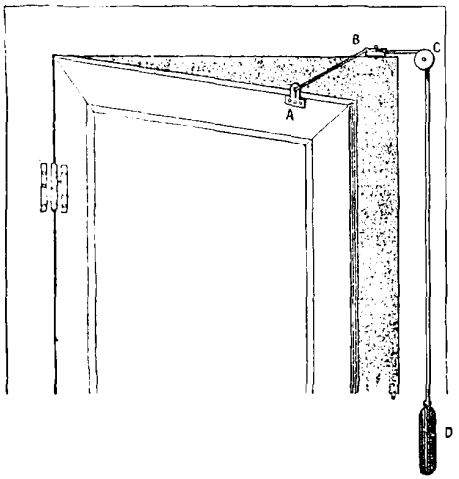


Fig. 136. — Fermeture automatique d'une porte.

dévisser les charnières, si la porte n'est pas montée à pommelles. On trace, suivant l'épaisseur du tapis, la partie à faire sauter. Si cette partie a une largeur appréciable, on la sépare à l'aide de la scie allemande; au contraire, si elle est très mince, on l'enlève purement et simplement au rabot.

Dans certains cas, il est nécessaire d'installer aux portes un système de fermeture automatique.

La figure 136 montre le mécanisme fort simple, composé d'un jeu de poulies, d'une ficelle et d'un poids. Sur le haut du battant, on fixe un piton ou, ce qui est préférable, une petite pièce de fer découpé A; à la traverse du chambranle, on visse une poulie horizontale B; enfin une autre poulie verticale C est installée sur le montant qui porte la gâche.

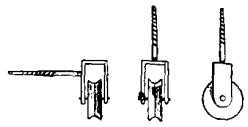


Fig. 137. — Poulies.

Le fonctionnement de ce mécanisme se comprend sans peine. Sollicitée par le poids D, — qui peut être n'importe quelle pièce de fer ou de plomb, un morceau de tuyau de conduite d'eau, par exemple, — la porte se ferme toute seule dès qu'elle est livrée à elle-même.

Portières. — Lorsqu'on installe une portière, il convient avant tout de savoir si cette portière doit être fixe ou mobile.

Elle est mobile quand la porte s'ouvre intérieurement : elle est fixe dans le cas contraire.

1. Nous avons, je suppose, à adapter la portière à une porte simple, s'ouvrant en dedans, c'est-à-dire du côté même où la portière se trouvera placée. Nous établirons un système de support (fig. 138) composé de deux tiges de fer plates A, formant un coude B dans le bas et fixées au battant par des vis C. Ces deux pièces sont ajustées à vis par le haut à une planche de bois D, sur laquelle on clouera le rideau, faisant portière. Rien de moins compliqué, comme on le voit.

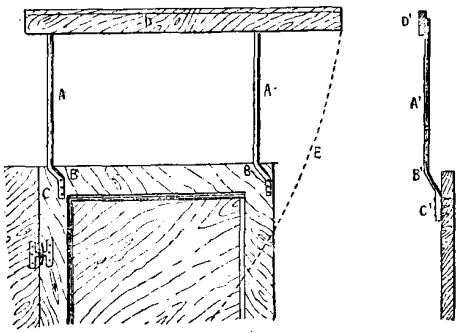


Fig. 138. — Pose d'une portière.

Passons aux détails du travail. Les tiges de fer se vendent toutes prêtes chez les quincailliers. La seule opération qu'on leur fait subir consiste à les revêtir d'étoffe pareille à la tenture, ou simplement de serge verte ; la couture sera placée de préférence du côté du mur. La planchette D est également couverte d'étoffe; elle a une longueur supérieure à la largeur de la

(1) Voir les nos 75 à 91, 94, 95.

porte, mais elle est plutôt en retrait du côté des charnières, tandis qu'elle déborde du côté de la serrure. La raison de cette disposition est facile à comprendre : lorsque le rideau, marqué par la ligne pointillée E, sera drapé dans l'embrasse, il ne faudra pas que la monture de fer devienne apparente, ce qui arriverait inévitablement, si la traverse s'alignait avec la porte.

Reste à déterminer la hauteur à laquelle le système sera vissé sur le battant, en d'autres termes, la place du point C. Cette position dépend de la distance qui sépare le haut de la porte de la corniche du plafond. En général, on doit aligner la traverse D avec la tête des rideaux de fenêtre, et, par conséquent, placer cette traverse à la même hauteur que les tringles de ces rideaux. Pour éviter de couper les tiges de fer, il suffira donc de visser leurs extrémités inférieures plus ou moins haut sur la porte, suivant la position choisie pour la planchette D.

Après avoir fixé une des tiges, on assure, au moyen du niveau d'eau, l'horizontalité de la traverse D.

Quand la porte est à deux battants, la portière est double. Dans ce cas, le système adopté est le même pour les deux battants, mais alors les traverses doivent être un peu moins longues que la largeur des battants. On réserve un centimètre de jeu entre les deux, et, afin d'empêcher qu'on ne voie les tiges de fer, on place les patères d'embrasses assez haut pour qu'en drapant la partie supérieure des rideaux, celle-ci tombe presque perpendiculairement au sol.

2. Si la porte s'ouvre de dedans en dehors, la portière est fixe. Alors on peut la clouer, soit à même le mur, soit sur une planche qui sera elle-même fixée au mur; mais il sera toujours préférable de l'installer, comme un rideau, sur une tringle avec des anneaux mobiles.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

ROMANS SCIENTIFIQUES

DIX MILLE ANS
DANS UN BLOC DE GLACE

SUITE (1)

CHAPITRE VII

Amertume et désillusions. — Une humanité retirée des affaires. — Monsieur Synthèse constate que tout n'est pas pour le mieux dans notre monde vieilli. — A travers l'espace. — Conversation édifiante, aux extrêmes limites de l'atmosphère. — Encore la constitution des Cérébraux. — Anciennes années. — La ligue des patriotes. — La Chine Orientale. — Le volcan. — Sur l'emplacement de l'atoll. — Débris du Grand-Œuvre. — Le tombeau de Monsieur Synthèse.

Depuis vingt-quatre heures seulement, la résurrection de Monsieur Synthèse est accomplie et déjà le vieillard sent un morne ennui succéder à la fièvre premier moment.

Revenu à l'existence avec toute son intelliger intacte, il a pu, grâce à sa prodigieuse faculté d'as milation, et aidé d'ailleurs par ses hôtes, prenc une vue assez complète du monde au CXIX^e^ sièc et ce monde ne lui laisse qu'amertume et désillusic

D'abord, ses anciennes conceptions de l'humani future étaient diamétralement opposées à ce que réalité lui offrit quand il s'éveilla dans la maisc de porcelaine, pénétré du fluide dégagé par les Cér braux,

De là désillusion, non seulement parce qu'u homme de sa valeur n'aime pas à se tromper, mai encore parce qu'aucun des grands problèmes qu' s'était posés jadis n'avait même été abordé. Problème dont la solution ne devait pas, à son avis, exiger u pareille succession d'années, et désormais insolubles eu égard à la direction prise par les idées des contem porains actuels.

Puis, il trouvait singulièrement vieillotte cette hu manité qui lui avait semblé à première vue, et no sans raison peut-être, frappée de stagnation.

— Des hommes qui s'endorment sur une planèt qui se refroidit, pensait-il, qui n'innovent plus rien e se contentent de faire valoir le domaine intellectu légué par leurs ancêtres ! »

La Terre amoindrie comme zone habitable, unifi comme race et comme produits, et devenue chinois lui apparait comme enfermée dans la vieille encein de brique, jadis infranchissable aux idées, aux cou tumes, aux bruits, aux aspirations du dehors.

Cette unification de la race n'est-elle pas d'ailleu la cause unique de cette stagnation, en ce sens qu'el a fait cesser l'âpre lutte pour la vie, cette lutte q crée les besoins, donne carrière à tous les instinct triomphe des éléments, enfante le génie?

Et il ajoutait comme variante :

— Une humanité retirée des affaires ! »

D'autre part, il faut bien le dire aussi, son admir tion du premier moment avait reçu une rude atteint lors de sa courte visite au musée préhistorique.

Les insanités entassées en ce lieu et développée avec ce superbe aplomb de l'ignorance, ces commen taires fous, ces restaurations baroques lui avaien inspiré de sages réserves relativement aux autre merveilles qu'on prétendait lui montrer.

Le système de correspondance intersidérale lu paraissait ingénieux sans doute, mais singulièrement arriéré — pour tout dire, chinois — en ce sens que le travail de l'homme remplace l'effort des machines ou des éléments.

Combien il eût aimé, lui, l'audacieux, qui ne reculait devant rien, substituer à cette opération plus originale que grandiose, le magnétisme astral, l'électricité, ou même l'attraction proprement dite !

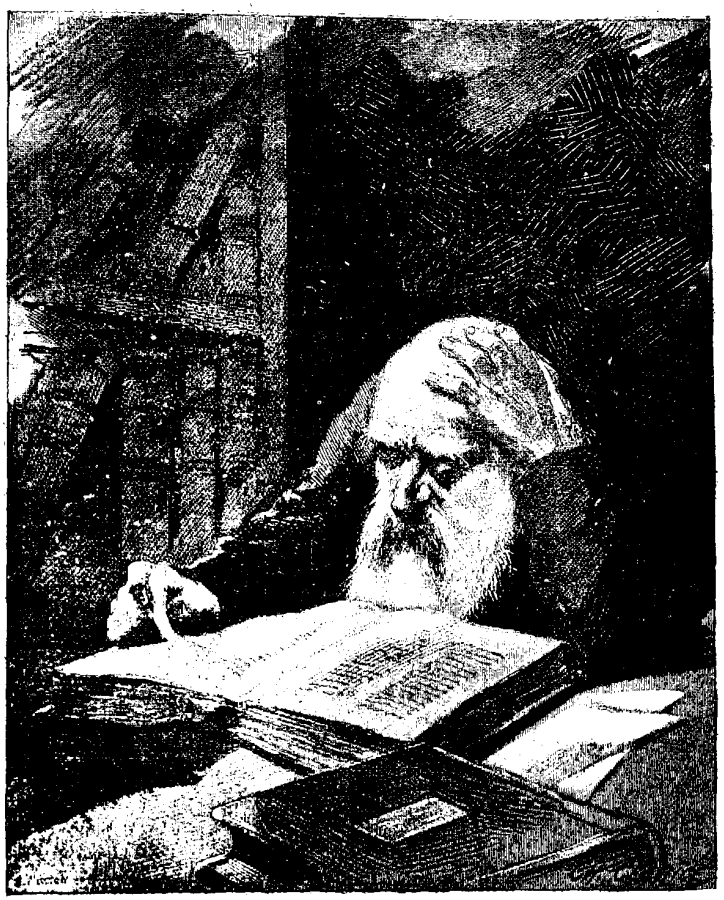
Il avait feuilleté pendant plusieurs heures les archives de l'Observatoire, collé son œil à l'oculaire d'un télescope monumental, reconnu à n'en pas douter que des signaux partaient de la planète Mars... et après !

(1) Voir les nos 90 à 98.

Pour peu que les congénères du Grand-Vieux-Monsieur eussent mis autant d'ingéniosité à les interpréter qu'à définir l'usage des engins préhistoriques, l'histoire de Mars par les Terriens devait être le plus inénarrable compendium de bourdes interastrales.

Et pourtant ces êtres coulés dans un moule identique, ces bonshommes à grosse tête, ces doux encyclopédistes, possèdent un privilège incomparable qui en fait des créatures à part et réellement supérieures à l'humanité telle que la représente Monsieur Synthèse.

De là une amertume à laquelle il ne peut se soustraire, car son infériorité corporelle lui apparaît de



DIX MILLE ANS DANS UN BLOC DE GLACE.

Il avait feuilleté plusieurs heures les archives de l'Observatoire (p. 332, col. 2).

plus en plus pénible, au fur et à mesure qu'il a besoin d'opérer le moindre mouvement.

Et dire que des êtres si merveilleusement doués, possédant une telle intensité de fluide, ne sont encore qu'à l'utilisation près que exclusive des forces humaines!

Quelles merveilles n'accompliraient-ils pas, s'ils mettaient en usage celles de la nature, s'ils créaient des machines en rapport avec leur organisation, s'ils faisaient travailler en grand les choses, au lieu de se gaspiller ainsi eux-mêmes!

Immobiliser bêtement plusieurs centaines de mille hommes à retourner des tissus blancs et noirs, quand il en suffirait d'un millier avec quelques kilomètres de fil de fer, et un certain nombre d'appareils analogues à ceux dont on se servait au XIXe siècle pour plier les journaux!

Ces gens-là ignorent-ils donc le principe du transport des forces?

Et Monsieur Synthèse qui se sent de plus en plus redevenir le Bonhomme Jadis, en arrive à établir entre le présent et le passé des comparaisons qui ne sont pas à l'avantage du premier.

Ah ! s'il n'y avait pas cette admirable lévitation !

Où en seraient-ils, ces prodigieux Cérébraux, s'ils étaient, comme leurs ancêtres préhistoriques, rivés au sol et privés de leur incomparable élément psychique.

Cependant, en dépit de ces récriminations que Monsieur Synthèse ne voudrait pas laisser soupçonner à ses hôtes, il va être encore forcé de recourir à eux pour continuer son voyage d'investigation circumterrestre. Et ce n'est pas là son moindre sujet de mécontentement, quand il pense qu'il ne peut s'isoler un moment, voir, étudier, admirer ou critiquer à son aise, sans être perpétuellement aux mains de ce groupe qui l'élève et l'emporte avec des attitudes d'apothéose.

N'était cette légitime satisfaction à donner à sa non moins légitime curiosité, ma foi ! Monsieur Synthèse, déjà saturé de cette vie nouvelle, pénétré d'ailleurs de son infériorité, demanderait à retrouver, avec son bloc de glace, l'oubli séculaire de la banquise !

... La voix de Ta-Lao-Yé, dont l'énervante douceur commence à l'exaspérer, l'avertit qu'il est bientôt temps de partir.

Et le groupe qui, comme les chœurs de la tragédie antique, se trouve toujours à point nommé pour fournir la réplique, recevoir une confidence, exalter un héros ou maudire un coupable, le groupe se déclare prêt à renouveler son effort collectif, et à transporter Shien-Chung aux contrées les plus lointaines.

Et Shien-Chung se remet entre les mains de son groupe, et Ta-Lao-Yé donne le signal du départ en avertissant ledit Shien-Chung que le tour du monde va se continuer de l'Ouest à l'Est avec lenteur ou célérité, selon que le voyageur en décidera.

— Eh bien, veuillez me transporter en extrême Orient, là où se trouve le continent, soupçonné où plutôt prédit par moi et dont les assises furent constituées par l'incessant travail des coraux.

« J'ai particulièrement étudié la région, j'ai même collaboré à la formation de ce continent, et je ne serais pas fâché de prendre un aperçu de sa configuration actuelle. »

A ces mots, Monsieur Synthèse se sent brusquement enlevé du sol et transporté, d'un seul jet, aux limites extrêmes de l'atmosphère respirable.

Puis le groupe dont il forme le centre se déplace latéralement avec une célérité inouïe, en dépit de laquelle il voit pourtant se dérouler à perte de vue un interminable panorama.

On pourrait croire que cette foudroyante vitesse empêche la perception des objets et des lieux, ou du moins la rend indécise au point d'amener leur absolue confusion.

Il n'en est rien. Soit que la force psychique dégagée par les Cérébraux, et dont Monsieur Synthèse se trouve intimement pénétré, augmente en quantités incalculables ses facultés ou en crée de nouvelles en lui, soit que la hauteur à laquelle s'opère la translation lui facilite cette perception d'une vaste région dans son ensemble, il est stupéfait de l'incomparable netteté de sa vision.

Là était le Soudan avec ses déserts de sable, aujourd'hui couverts de verdures épaisses et sillonnés d'une multitude de cours d'eau qui se ramifient l'infini, au milieu de ce sol transformé qu'ils vivifient.

Là devait être la haute Égypte, avec le Nil dont les branches supérieures forment un immense lac d'eau douce, à ce qu'affirme Ta-Lao-Yé.

Par contre la mer Rouge a disparu, avec le golfe d'Aden. Disparu aussi l'océan Indien duquel ont émergé de nouvelles terres qui se sont soudées du Somal aux îles Laquedives et Maldives, se sont réunies à Ceylan et à la pointe méridionale de l'Hindoustan et ont comblé tout l'espace compris entre le golfe d'Oman et l'équateur, au-dessous duquel s'étend une vaste Méditerranée.

Comblés aussi, le golfe du Bengale, le golfe de Siam, entre lesquels s'allongeait autrefois comme l'échine d'un continent immergé, la maigre et distorte presqu'île de Malacca.

Sumatra, Bornéo, Java, les Célèbes, les Philippines ne forment plus qu'une terre qui rejoint le royaume de Siam, la Cochinchine et la Chine.

Il n'y a plus qu'une Asie méridionale soudée à l'Afrique centrale, et s'étendant, à perte de vue, jusqu'en extrême Orient, où fut le grand Pacifique, où fut l'Océanie.

Et partout Monsieur Synthèse constate cette prodigieuse vascularisation du système hydrographique grâce à laquelle toutes ces terres, anciennes ou nouvelles, se trouvent arrosées à profusion.

Partout la même végétation exubérante, partout les mêmes produits tropicaux modifiés par la présence des produits de la zone tempérée, partout aussi une population très dense, avec ses maisons uniformes, ses villes silencieuses, ses esclaves attachés au sol.

— Allons, dit-il avec une certaine amertume dans la voix, c'en est fait !

« Il ne reste plus rien de la configuration de l'ancien monde... absolument rien !

« Les animaux sauvages, les oiseaux eux-même ont presque entièrement disparu.

— Mais les espèces utiles ont été depuis longtemps domestiquées, répondit Ta-Lao-Yé.

« Avais-je donc oublié de vous mentionner cette particularité ?

« Les Mao-tchin ont des troupeaux pour leur subsistance, des bêtes de somme ou de trait pour les aider dans leurs travaux... ils élèvent des oiseaux pour leur utilité... même pour leur agrément.

« Malheureusement il nous a été impossible de nous débarrasser des insectes et des reptiles qui pullulent en certains points.

« Quoi qu'il en soit, nous pouvons dire que la presque totalité de la terre disponible est utilisée.

— Et vous vivez toujours en paix, entre habitants de contrées ou même d'hémisphères différents ?...

« Jamais il n'y a chez vous de luttes, d'idées d'asservissement, de domination ?

— Puisqu'il n'y a qu'un seul pays, sans États, sans frontières... que ce pays est la Terre !

« ... La Terre habitée par une seule race.

— Quoi que vous m'ayez dit précédemment, je ne puis me faire à la pensée de cette unification absolue de tant de races différentes en une seule, vivant de la même vie, voulant les mêmes choses, poursuivant le même but.

« Vous n'avez même pas à redouter les guerres civiles, heureux représentants du CXIXe siècle!

— A quoi bon tuer les hommes !

« Est-ce qu'ils ne meurent pas assez comme cela, demanda simplement Ta-Lao-Yé, avec une naïveté qui eût fait hurler d'indignation un conquérant.

« Bien loin de chercher à raccourcir la vie de nos semblables, nous cherchons par tous les moyens possibles à la prolonger.

(*à suivre.*) L. BOUSSENARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 septembre 1889

— *Bulletin de la carte du ciel.* Le *Bulletin* du comité international de la carte du ciel en est à son 4e fascicule. M. Mouchez, en le présentant, a annoncé à l'Académie que ce comité a eu une nouvelle réunion, du 16 au 21 septembre dernier, à l'Observatoire de Paris; presque tous les membres qui le composent étaient présents ; ils ont voté la plupart des questions que le congrès de 1887 avait laissées indécises, savoir : la dimension des clichés et des réseaux, le partage du ciel entre tous les observatoires qui prennent part au travail et à la construction d'un catalogue. Aux seize observatoires primitivement adhérents, cinq nouveaux observatoires sont venus s'ajouter : *Vienne*, *Catane*, *Mexico*, *Manille* et le *Vatican*, où le P. Denza vient d'être chargé par le Pape de créer un observatoire spécialement affecté à la carte du ciel et à la photographie astronomique. Chaque observatoire aura à exécuter environ 700 clichés pour la zone qui lui est attribuée, et on espère que le travail sera terminé en trois ou quatre années au plus. Dix observatoires seront prêts à commencer leur tâche dans les premiers mois de l'année prochaine, et les autres avant la fin de cette même année. Une importante question, non encore discutée, reste à résoudre; c'est de savoir quel sera le procédé le plus économique, le plus sûr et le plus expéditif pour utiliser l'énorme quantité de documents qui vont être si rapidement recueillis par la photographie : il s'agira de cataloguer plus d'un million d'étoiles jusqu'à la 11e grandeur. On estime que les cartes en contiendront environ 20 millions jusqu'à la 14e grandeur.

La création d'un bureau international comme celui des poids et mesures, où seraient centralisées toutes les opérations, semble absolument indispensable.

Le gouvernement de Buenos-Ayres a souscrit déjà une somme de 300,000 francs pour sa part de coopération à la carte du ciel.

— *Vitalités des trichines.* Les trichines contenues dans les jambons américains salés avec un mélange de sel marin et de salpêtre ne résistent pas à l'action d'une température de quelques degrés au-dessous de zéro soutenue pendant une heure environ. M. Paul Gibier a eu l'occasion d'examiner de la viande fraîche de porc, fortement trichinée, de provenance étrangère. Il a constaté que les trichines sorties de leurs kystes par la dissociation étaient beaucoup plus vives que celles des viandes salées, quand elles étaient réchauffées dans la platine à courant d'eau chaude de M. Ranvier. M. Gibier a soumis ensuite de petits fragments de muscles, pendant deux heures, à une température oscillant entre 20° et 23° au-dessous de zéro, puis il a procédé sur la platine chauffante à un nouvel examen microscopique des fibres musculaires et des trichines dissociées : leur vivacité n'avait en rien diminué et leurs mouvements présentaient une activité tout à fait caractéristique, que n'avaient pas, avant la réfrigération, les trichines des viandes salées examinées primitivement.

Une basse température de 25° centigr. au-dessous de zéro, maintenue pendant deux heures, serait donc insuffisante pour assainir des viandes fraîches, si elles contiennent des trichines.

— *Enchaînement des poids atomiques.* On se souvient que M. Delaunay a appliqué sa méthode : « l'art de faire parler les statistiques » à la météorologie. Une nouvelle application de cette méthode aux poids atomiques des corps simples vient d'être faite par lui. Il est arrivé très nettement à la conclusion suivante : Les poids atomiques des corps simples s'enchaînent les uns aux autres par l'addition de la racine carrée d'un nombre entier. Ce nombre est variable, mais toujours harmonique, c'est-à-dire qu'il ne renferme pas d'autres facteurs premiers que 1, 2, 3 et 5. La chaîne des poids atomiques présente des lacunes, paraissant tenir à ce qu'on ne connaît pas la totalité des corps imples.

Cette chaîne présente les endroits remarquables où viennent se greffer des chaînons de deux corps; ces endroits correspondent à des poids atomiques se succédant en progression géométrique : 24 (magnésium), 48 (titane), 96 (molybdène) et probablement 192 (corps inconnu).

— *L'unité industrielle du travail.* M. H. Résal est partisan du chiffre de 100 kilogrammètres pour désigner l'unité industrielle du travail. Le nom qu'il aurait voulu qu'on donnât à cette unité est celui de *quintalmètre*, de manière à dire un travail de tant de quintalmètres.

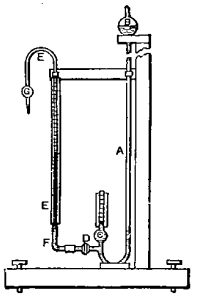
Le mot quintalmètre ne serait pas bien nouveau, car l'expression de quintal métrique (100 kilogrammes) est adoptée depuis près d'un demi-siècle dans les relevés statistiques officiels.

A. BOILLOT.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

UN THERMO-BAROMÈTRE. — Ce sont tout simplement un thermomètre et un baromètre montés sur la même charpente. Le thermomètre EF est réuni au baromètre AB par une pièce métallique D. Le baromètre est évidemment beaucoup plus grand que le thermomètre ; aussi, l'a-t-on coupé pour le faire tenir dans la gravure. Les échelles des deux instruments sont vues en E à leurs places et le tout est monté sur un support. Cette disposition des deux appareils est assez commode pour les stations météorologiques, où l'on doit toujours consulter au même instant le baromètre et le thermomètre.



LA MISSION PEVTSOF. — L'*Invalide russe* publie le rapport suivant de M. le colonel Pevtsof, de l'état-major général, daté de Yarkend, le 7 juillet :

« L'expédition confiée à mes soins est arrivée à Yarkend le 3 juillet, après avoir fait plus de 600 verstes à travers la Kaschgarie. Son itinéraire passait par des localités encore inexplorées, notamment par les monts de Karatéké et par le cours moyen de la rivière Yarkend-Daria. On a fait une levée de plan sommaire de toute la distance parcourue, avec détermination géographique des localités et de leur altitude. On a rassemblé en même temps des collections botaniques et zoologiques. M. Bogdanovitch, géologue de l'expédition, a eu le temps d'explorer les montagnes au nord-ouest de Yarkend et le cours moyen du Yarkend-Daria. Demain 8 juillet l'expédition prendra la route de Khotan. A la suite de fortes chaleurs qui fatiguent à l'extrême nos hommes et nos bêtes, je me propose de prendre de côté après être arrivé au village de Kargolyk, me dirigeant à l'ouest dans les montagnes, et d'y attendre au frais l'époque où les chaleurs seront moindres, c'est-à-dire d'y séjourner deux ou trois semaines, nécessaires pour que nos montures et nos bêtes de somme puissent se remettre et reprendre la route du Khotan. Pendant cette halte l'expédition s'occupera à explorer les environs, qui, selon toute probabilité, se trouveront être très intéressants.

LE TÉLÉPHONE ET LA GRENOUILLE. — Les *Annales de l'électricité* rapportent que M. Kotovich a entrepris, au Laboratoire physiologique de Moscou, une série d'expériences sur la sensibilité comparative du téléphone et de la grenouille, sous l'influence des effets d'induction qui se manifestent dans les expériences d'électro-physiologie.

L'auteur s'est servi d'un téléphone Siemens qui, d'après lui, est beaucoup plus sensible que ceux de Golubitsky et de Bell, et il a trouvé que, quand on emploie des courants continus, la distance entre les bobines à laquelle on peut encore faire apparaître les contractions, varie de 45 à 58 cent., et que celle où l'on entend le son le plus faible au téléphone varie de 135 à 164 cent. ; il en déduit que le téléphone est de beaucoup plus sensible que la grenouille.

Dans une autre série d'expériences, l'auteur s'est servi de courants alternatifs, et ses conclusions sont contraires aux précédentes : l'intensité du courant é donnée par un galvanomètre, et le téléphone ne ren aucun son quand le galvanomètre marquait 14, a que les contractions du muscle de grenouille comn çaient à se manifester lorsque la déviation galvano trique était de 1 à 1,6.

De ces expériences, on peut conclure que la sensibi relative du téléphone et de la grenouille dépend en j jeure partie de la nature des courants employés.

LE CERVEAU ET SES FONCTIONS, par J. Luys. — Ce li est à la fois le résultat de l'expérience personnelle l'auteur sur la matière, et de la plupart des idées qu'i cherché à vulgariser dans son enseignement de la Sa pêtrière. Dans une partie purement anatomique, M. Lu expose d'abord l'ensemble des procédés techniques p lesquels il a obtenu des coupes régulières du tissu cér bral, qu'il a photographiées avec des grossissemen successivement gradués, procédés qui lui ont permis pénétrer plus avant dans les régions encore inexplor des centres nerveux. La seconde partie est physiologiqu elle comprend la mise en valeur des appareils cérébra préalablement analysés, et fait l'exposé physiologiq des diverses propriétés fondamentales des élémen nerveux considérés comme unités histologiques vivante Enfin, il montre comment, grâce à la combinaison, à participation incessante, à la totalisation des énergi de tous ces éléments, le cerveau sent, se souvient réagit.

L'ouvrage du Dr Luys fait partie de la « Bibliothèq scientifique internationale » publiée par l'éditeur Fé Alcan et qui comprend, dans le même ordre d'idées, *Cerveau et la pensée chez l'homme et les animaux*, p Charlton Bastian, l'un des membres les plus éminen et les plus hardis de la nouvelle école philosophique q veut ramener la psychologie aux procédés de la métho expérimentale, et considère la science de la pens comme la partie la plus élevée de la physiologie. Il ex mine successivement les différentes classes d'anima avant d'arriver au cerveau de l'homme, et montre la gr dation de toutes les fonctions intellectuelles, au fur et mesure qu'on monte dans l'échelle animale. Les ch pitres consacrés aux singes supérieurs et à l'homme so très curieux ; dans l'étude de l'intelligence humain l'auteur a fait une grande place à l'examen de toutes l déviations intellectuelles, et cite un grand nombre d'o servations qui ne sont pas un des moindres attraits d livre.

Correspondance.

M. J. TROUILLET, *à Poitiers*. — *Magnétisme et hypnotism* par Cullère, chez J.-B. Baillière, 19, rue Hautefeuille.

M. Emile V. — Ecrivez à M. Doin, carrefour de l'Odéon, à Paris.

M. J.-B. GOLARD. — Nous penserons à l'article que vous nous signalez.

Un lecteur, *à Toulouse*. — Nous ne pouvons parler de cette invention ; regrets.

Un lecteur assidu, E. N. — Ecrivez à l'Ecole de la Mulatière, à Lyon.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. Ve P. LAROUSSE et Cie, 19, rue Montparnasse.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

—

A LA CINQUIÈME PLATE-FORME

On ne saurait trop chaudement admirer l'art avec lequel la tour Eiffel a été construite. Il est impossible de trop féliciter notre grand ingénieur de la réussite complète de toutes ses combinaisons savantes.

Ce serait un comble d'ingratitude que de ne pas proclamer d'une façon énergique que ce monument exceptionnel entre pour beaucoup dans le succès hors ligne de notre grand centenaire. Toutes les merveilles de l'Exposition universelle seront oubliées depuis longtemps, nous ne serons plus que poussière, que le souvenir de la tour Eiffel planera encore sur l'année 1889.

Peut-être les Américains trouveront-ils moyen de faire plus grand; il leur est défendu de faire plus glorieux... A nous restera la palme de l'escalade du ciel dans les siècles futurs. L'œuvre des Pilâtre et des Montgolfier a été couronnée d'une façon digne de l'invention de la navigation aérienne. C'est dans ce grand Paris que l'on a trouvé le moyen d'introduire l'homme dans l'immensité et de réhabiliter Babel en remplaçant la confusion des langues par la réunion de tous les Français qui veulent contribuer à la gloire de leur patrie...

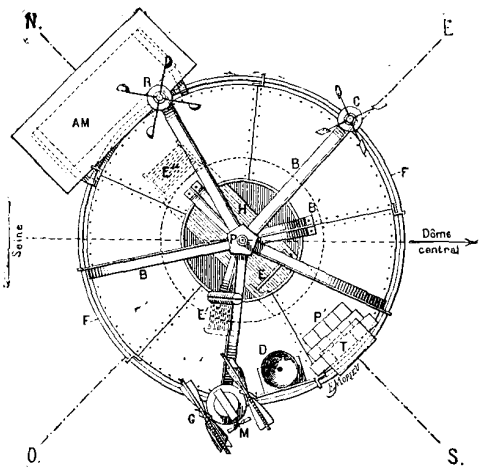


Fig. 1. — Plan de la dernière plate-forme de la tour Eiffel.

E. S. O. N., quatre points cardinaux répondant aux quatre pieds de la tour. — A, M, abri météorologique. — B, B', pièces de fer forgé soutenant le paratonnerre au-dessus du trou d'homme. — E', échelle mobile pour l'observation de l'anémomètre. — D, pluviomètre enregistreur. — G, girouette. — M, moulinet. — R, anémomètre à coupes. — C, anémomètre de la vitesse verticale. — P', T, boîte de téléphone et de communications électriques. — F, garde-fou. — E'', escalier en deux parties dont la première est mobile, et donne accès du plancher du phare jusqu'au pont en planches H qui le recouvre. — E, échelle droite par laquelle on monte au trou d'homme.

Toutefois, il est impossible de ne point confesser qu'il manque quelque chose, lorsque l'on redescend de la troisième plate-forme. La satisfaction que l'on éprouve n'est point entière et sans nuages. Cette atténuation incontestable du plaisir de l'ascension, ce sentiment indéfinissable a une cause unique, mais puissante, contre laquelle on chercherait vainement à lutter en achetant des souvenirs au comptoir de la troisième plate-forme, en envoyant des lettres à ses amis de terre, en lançant dans l'espace de petits ballons du Louvre, en expédiant des pigeons voyageurs, en décochant des télégrammes, et même en écrivant furtivement son nom avec un diamant sur une vitre.

Évidemment, le spectacle que l'on peut contempler en regardant à travers les sabords de cette espèce d'entrepont est admirable ; mais ce n'est pas sans quelque peine que les regards obliques peuvent tomber à la dérobée sur ce grand Paris, sur ses monuments ratatinés, repliés sur eux-mêmes, ramenés à leur expression la plus lilliputienne; franchement, ne dirait-on pas qu'il se dégage de cette espèce d'aplatissement des œuvres du génie humain comme une sorte de remords?

L'ennemi, le trouble-fête, le rabat-joie, c'est le plafond qui pèse sur nos têtes, qui paralyse, qui intercepte le réveil des hautes régions, qui empêche l'âme de s'épanouir en toute splendeur.

Séparée de l'œuvre de Dieu par ce couvercle, que la vue la plus pénétrante ne saurait perforer, elle est, en quelque sorte, comme abîmée dans la contemplation triste de tout ce qui fait, avec tant de raison, notre orgueil. Elle ne reçoit pas ce merveilleux contre-coup qui agrandit, épure et moralise. Dans cet espace étroit, l'inspiration, fille de l'infini, ne peut développer réellement ses longues ailes!

Combien est plus noble, plus grandiose, plus salutaire, l'impression lorsque l'on navigue en plein ciel, lorsque l'on contemple l'anéantissement de tout travail humain, mais que l'on voit grandir en même temps l'ombre de la main divine, de cette main infailliblement immense qui fait glisser les mondes le long de leurs orbites, sans que la moindre trépidation avertisse les habitants des causes de l'effrayant tourbillonnement, de la valse insensée à laquelle ils se livrent.

Quelle différence entre ce spectacle restreint, diminué, gêné, et celui qui vous attend lorsque vous vous trouvez dans la nacelle d'un aérostat captif, comme les deux qui jettent dans l'espace deux gigantesques points d'exclamation, l'un au nord-ouest et l'autre au sud-est de la tour!

Hâtons-nous de déclarer bien haut que cette infériorité de la tour Eiffel n'est pas le résultat d'une nécessité physique inéluctable. Elle est le résultat d'une mesure administrative de la compagnie d'exploitation. Elle cesserait immédiatement si l'entrée des étages supérieurs cessait d'être interdite aux visiteurs ordinaires, au public payant, à ceux qui ont déjà mis six millions dans la caisse.

Malheureusement, la petite porte qui conduit au cabinet des physiciens ne s'ouvre même point avec une clef d'or semblable à celle qui servait pour pé-

nétrer dans la tour où Danaé était retenue captive.

Le malencontreux plafond de la troisième plate-forme nous sépare du plus admirable spectacle que l'œil humain soit appelé à contempler, car c'est là seulement que l'immensité de la voûte céleste se marie heureusement, harmonieusement, avec les hardiesses architecturales de la tour qu'elle complète, sans l'écraser en aucune manière. Quel instructif symbole !

Une fois l'Exposition clôturée, si l'administration de la tour Eiffel éprouve le besoin de rajeunir le pèlerinage, elle possède un moyen bien simple de battre le rappel de tous les riches curieux du monde. En effet, elle peut leur montrer un spectacle tout nouveau, qui a été réservé à peu près exclusivement aux princes dont le nom figure sur le *livre d'or*. Il suffira, certainement, d'annoncer que l'on admettra, dorénavant, les excursionnistes à se promener sur la plate-forme dont ils ne connaissent que le côté intérieur, qu'on les laissera émerger de ce réduit relativement obscur.

S'il est admis sur cette terrasse, l'amateur d'émotions aériennes sera dans une situation plus favorable que s'il accompagnait un aéronaute dans un de ses grands bonds les plus audacieux. Littéralement plongé dans un océan de lumière, n'ayant plus au-dessus de sa tête que la voûte du firmament, il pourra sonder à son aise les régions zénithales. Son œil téméraire pénétrera certainement dans le milieu qu'habitent les corps célestes.

C'est sur cette quatrième plate-forme que l'on roule les grands projecteurs dont on entend grincer parfois les roulettes. C'est de là que partent ces robustes rayons, ces véritables torrents de lumière, dont les éblouissements ont si souvent passionné nos yeux ! Ne nous ont-ils point aveuglés en pénétrant jusqu'à l'observatoire pendant les nuits mémorables où M. Janssen soumettait leur lumière à son spectroscope, afin de voir quelles traces l'oxygène de l'air traversé avait laissées sur sa constitution intime.

Pour parvenir plus haut, il faut grimper dans ce que l'on nomme le tube, espèce de cheminée, à l'aide de laquelle on arrive jusqu'au phare tricolore. On peut se rendre parfaitement compte du jeu de cet appareil dans la galerie des machines, où la maison Sauter-Lemonnier illumine chaque soir un appareil analogue, avec un courant d'une énergie peut-être plus grande encore. Les changements de teinte et la pénétration de ce faisceau ont donné lieu à des observations sans nombre et à des dissertations intarissables. Que de gens, oubliant le précepte de la sagesse, qui dit qu'on ne dispute point les couleurs, se sont pris de querelles pour savoir si la troisième couleur ne s'approchait pas trop de celle qui se trouve près de la hampe du drapeau de la monarchie italienne ? Des paris ont été engagés pour connaître les limites exactes de l'air illuminé par un ciel serein. Sans les changements périodiques qu'ils éprouvent, que de fois les feux du grand phare eussent été confondus avec ceux des lointaines étoiles qui décorent la voûte céleste !

On franchit le phare à l'aide d'une échelle qu'on ne peut évidemment laisser en place pendant la nu à cause des ombres qu'elle projetterait dans l'espa et qui, par conséquent, a été rendue mobile.

Si l'on veut continuer la route, il faut rentrer u seconde fois dans le tube, par lequel on arrive à dernière plate-forme, *la cinquième*.

Comme l'on peut s'en assurer, en l'inspectant bas de la tour, avec une lunette, cette plate-forme, si complètement garnie d'une multitude d'instrument que deux ou trois hommes ont de la peine à s'y mo voir. La place est si bien utilisée par des automat que l'être intelligent doit s'y faire petit, humble.

On a cru devoir la protéger contre la foudre, l'aide de la tige d'un paratonnerre, qui a déjà donn lieu à bien des débats scientifiques montrant la diff culté avec laquelle les notions les plus simples se pe pularisent.

Lorsque la tour a été ouverte, une multitude d'é crivains, habitués à parler avec assurance de tout qu'ils ignorent, ont annoncé à cor et à cri, qu'o allait songer à protéger la tour contre la foudre ! De savants se sont imaginés, que le danger était si gran qu'il fallait établir par-dessus le marché un systèm d'avertissements, pour faire évacuer la tour en tem d'orage. D'autres n'ont eu de repos, que quand le fa meux paratonnerre a été garni d'une sorte de héri son revêtu de pointes de fer !

Au milieu de toutes ces assertions, contraires celles de Franklin, aux saines traditions de la vra physique expérimentale, Jupiter a décoché quel-que uns de ses carreaux.

Les roulements de la foudre ont semé la terre dans tout le quartier de Grenelle, et sur les coteau de Passy. Nous avons pu constater à plusieurs rep ses les traces évidentes du passage du fluide, mais tour est demeurée intacte. Il est très malaisé de savo si le monument qui élève sa tête orgueilleuse jusq dans le sein du nuage a été frappé. Il ne porte poi la moindre cicatrice. Des milliers d'individus qui l'h bitaient, aucun n'a ressenti de véritable secousse ; c'e à peine si le gardien du phare a vu voltiger quelque unes de ces étincelles légères, vacillantes, problémati ques, que les anciens Romains désignaient sous nom d'*ignis fatuus*.

Des pessimistes prétendaient que les torrents d'é lectricité naturelle soutirés par la tour et dirigés dan les eaux de la Seine, les rendraient inhabitables, qu nos poissons foudroyés viendraient tous le ventre e l'air flotter à la surface. Jamais au Bas-Meudon, à Saint-Ouen, à Asnières, on n'a pêché d'aussi frétillantes fritures, et les saumons de la Californie élevés dans les piscines du Trocadéro se sont développés avec un succès de nature à confondre tous ces prophètes de malheur, tous ces physiciens séduits par les sophismes de la physique anglo-germanique.

Par condescendance pour des erreurs manifestes, ils se sont privés de la gloire de procéder à des déterminations très curieuses, très utiles, indispensables au progrès de la science. L'année du centenaire ne sera célèbre que par la constatation officielle et grandiose de leurs erreurs. Leur nom ne sera attaché à celui de

la tour que comme celui de Zoïle est popularisé par celui d'Homère.

L'étude systématique de l'électricité atmosphérique ne commencera donc que du jour où l'on aura débarrassé la cinquième plate-forme de la tige que l'on a si maladroitement plantée au milieu de l'observatoire. A moins qu'on ne la surmonte d'une tige encore plus haute, dominant celle qui existe, et mise en rapport avec un collecteur.

Heureusement, malgré toute son importance, l'électricité atmosphérique est bien loin à elle seule de constituer toute la météorologie. Même en laissant de côté le potentiel de l'air, il reste encore à faire une multitude de déterminations différentes. On a le plus immense intérêt à connaître la vitesse du vent, sa direction, la température qui y règne, le degré de chaleur qu'apportent les rayons solaires, etc.

Là-haut, l'observateur est presque complètement détaché de la terre ; les vibrations de la tour le bercent à peu près comme s'il était à bord d'un navire, et beaucoup plus à coup sûr que s'il était dans une nacelle. Il voit naître et mourir le jour avec une

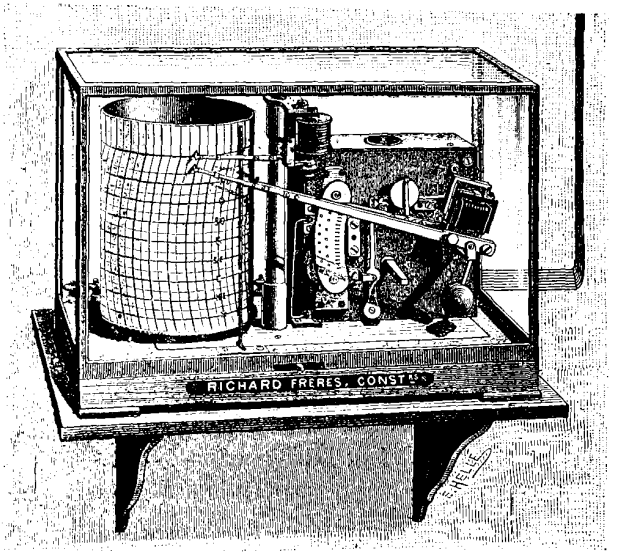


Fig. 2. — Anémoscope à enregistrement électrique.

puissance et un éclat incomparables. Il assiste, positivement, comme s'il y prenait une part active, passionnée, à la lutte de la lumière et des ténèbres, aux combats des rayons et des ombres.

Malgré cela, on ne peut exiger qu'un physicien, nouveau stylite de la science, passe ses nuits et ses jours sur ce bout de plancher de fer. C'est ce qui fait qu'on a eu raison d'y établir une série d'observateurs automates, construits et inaugurés par MM. Richard frères, jeunes opticiens français, fils de l'ancien maire du XIXe arrondissement pendant le siège.

Les observations sont faites par des mécanismes analogues à ceux que l'on emploie dans les observatoires de moins haut vol, ne s'en distinguant, sauf quelques dispositions particulières, que par une exécution plus soignée, une régularité plus énergique.

Ce qui nécessite surtout des combinaisons nouvelles, c'est la partie des mécanismes employés pour que la marche des instruments soit enregistrée au palais des Arts libéraux, dans la galerie des instruments de précision, en face de la porte vitrée qui donne sur les jardins et qui conduit au pavillon de la République Dominicaine

MM. Richard frères ont résolu le problème d'une façon complète à l'aide de courants électriques. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que le nombre des conducteurs nécessaires à la transmission d'indications multiples, la direction du vent, sa vitesse horizontale, sa vitesse verticale et la température, se borne à un nombre de fils conducteurs si petits que l'ensemble constitue un câble dont la grosseur ne dépasse point celle du petit doigt.

A l'aide de trois fils et d'un quatrième pour le retour à la terre, on voit le cylindre de la figure 2 tourner synchroniquement avec la girouette. D'en bas, on assiste aux évolutions du vent supérieur, et l'on juge avec beaucoup plus de facilité que si l'on était posé sur le haut de la cinquième plate-forme.

En outre, le papier qui se déroule sous les plumes garde la trace de ces évolutions. Rien n'est plus simple que de les comparer avec celles qu'on recueille au même instant à la girouette du Bureau central de la rue de l'Université.

Déjà, au bout de quelques mois, la comparaison a mis en évidence un grand fait physique. La différence atteint communément des valeurs utilisables à tel

point qu'on peut dire que Pilâtre a mis la main sur la vraie direction des ballons, lorsqu'il a proposé le problème de chercher dans les airs la direction convenable et conseillé de renoncer carrément à tout projet de direction mécanique.

Le même système permet de recueillir toujours dans la vitrine du palais des Arts libéraux des indications également précieuses : la température, la vitesse du courant ascendant ou descendant, et enfin la vitesse du courant horizontal.

Non seulement ces indications sont enregistrées d'une façon qui n'est point ordinaire, et qui ouvre la météorologie scientifique un avenir en quelq sorte indéfini, mais c'est la première fois qu'on enr gistre à l'avance le second de ces éléments, et le tr sième l'est d'une façon toute nouvelle.

La composante verticale n'était point tenue en lig de compte par les météorologistes, malgré l'impo tance qu'y attachait à juste titre le génie de Ma riotte.

C'est en Chine, à Zika-Wei, près de Tien-Tsin, qu dans l'observatoire fondé et dirigé par le Père Deche

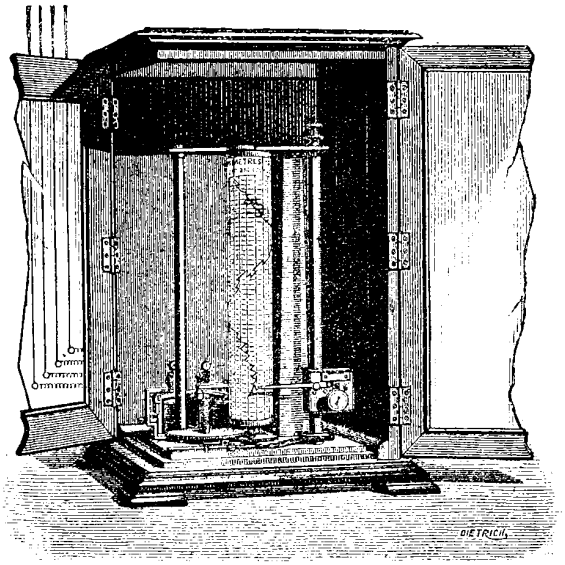


Fig. 3. — Enregistrement électrique Garigou-Lagrange, employé au mouvement de la girouette.

verens, cet élément a été observé pour la première fois. Il a été enregistré pour la seconde au sommet de la tour.

Jusqu'ici, l'on avait enregistré uniquement le chemin parcouru par le vent. Chaque fois que l'air avait fourni un kilomètre, un point, une ligne était marquée. Il restait à déduire la vitesse, par des mesures et des calculs, qui n'avaient rien que d'approché.

MM. Richard frères ont trouvé le moyen d'organiser un autre enregistreur qui calcule directement la vitesse avec une exactitude telle qu'il faudrait deux ou trois employés pour exécuter les réductions, qu'il fait d'une façon entièrement automatique. Ce calcul de la vitesse du vent s'obtient à l'aide d'une roulette prise entre deux plateaux et tirée entre deux forces se faisant équilibre par son intermédiaire. De cette lutte incessante provient une division en quelque sorte à jet continu, et les quotients sont enregistrés à mesure qu'ils se produisent.

Le mouvement imprimé à un enregistreur chargé d'un service aussi compliqué doit naturellement être plus énergique que s'il s'agissait d'ouvrir et de fermer des courants pour donner des impulsions plus o moins répétées à une plume.

C'est ce qui fait que l'enregistreur de la vitesse es gouverné par un pendule conique, ressemblant plu ou moins à celui qui gouvernerait une machine à vapeur.

Les résultats déjà acquis par l'étude de ces précieux diagrammes sont du plus haut intérêt. C'es ainsi que l'on a reconnu que sur la plate-forme la vitesse du vent atteint et dépasse même 24 mètres par seconde, tandis qu'elle est rarement supérieure à 10 mètres dans le voisinage immédiat de la terre. Il est indispensable de conclure de ces faits que plus haut encore on arriverait à rencontrer des vents ayant des vitesses formidables. Les récits des aéronautes se trouvent rigoureusement confirmés par des observations indiscutables. On voit que plus l'air est fluide, plus il échappe à l'aile, et par conséquent à l'hélice; plus il est vif dans ses mouvements naturels, moins le ballon dirigeable aurait de ressources. S'il était maniable et pratique, ce ne serait que dans la petite banlieue de la terre, en se tenant bien au-dessous de la

hauteur de la tour Eiffel, hauteur insignifiante en aéronautique, même captive. En effet, nous avons vu le capitaine Bamburch la doubler devant nous avec un petit ballon de 300 mètres, destiné aux opérations militaires de la vaillante armée danoise! Il n'est pas jusqu'au thermomètre de la tour Eiffel qui n'ait déjà donné raison aux voyageurs aériens, notamment Glenther, qui a annoncé que dans la nuit la température des hautes régions est supérieure à celle des basses altitudes. Il est prouvé encore une fois, et cela d'une façon magistrale, indiscutable, que la terre est la grande cause des ruptures d'équilibre

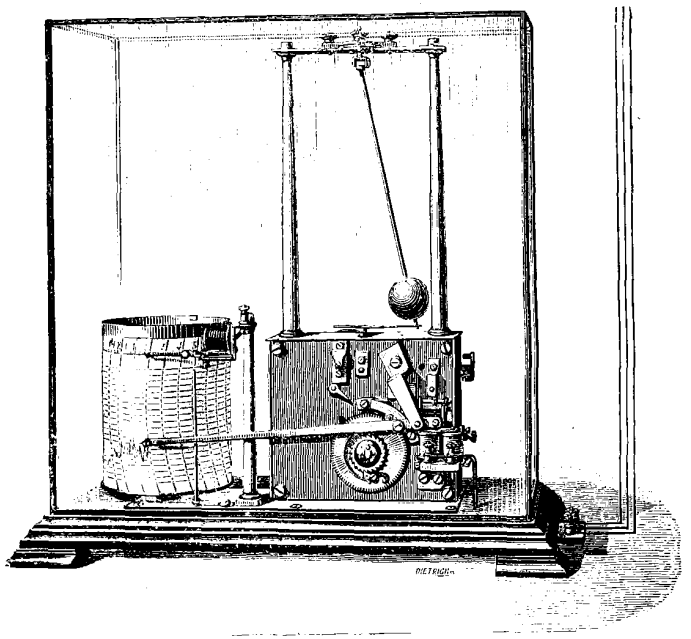


Fig. 4. — Anémo-cinémographe Richard, vu de face (1).

et le moteur principal des ouragans qui troublent l'atmosphère. C'est sur nos pics immenses que se trouvent réellement les antres d'Éole.

W. DE FONVIELLE.

CAFÉ A LA GLACE. — Faites bouillir 2 litres d'eau, retirez du feu et jetez-y 250 grammes de café de bonne qualité, grillé et moulu. Mélangez bien, couvrez et mettez de côté dans un endroit chaud jusqu'à ce que le café soit déposé et l'infusion bien claire; passez alors à travers une mousseline, ajoutez un peu d'eau pour compléter vos 2 litres, mettez encore 500 grammes de sucre et laissez refroidir. Versez alors dans la machine à glacer, ajoutez le blanc de 2 œufs et glacez en crème molle. On ajoute quelquefois le quart d'une gousse de vanille pour donner de l'arôme; d'autres personnes mélangent à cette quantité un quart de litre de crème; on obtient ainsi une glace plus moelleuse et plus douce.

(1) Cette figure et les trois précédentes sont tirées du journal *la Lumière électrique*.

L'EXPOSITION UNIVERSELLE

—

LA RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE

AU

PAVILLON DES FORÊTS

L'exposition de l'administration des forêts mérite les plus grands éloges pour l'ordre, la précision scientifique et le bon goût qui ont été apportés dans son organisation et dans le classement des objets exposés; elle est très complète à tous les points de vue et aussi attrayante qu'instructive. Mais on éprouve un juste sentiment de regret quand on songe que tout ce travail a été fait pour si peu de temps, et, quant à nous, nous souhaiterions, si le chalet des forêts ne peut être conservé au Trocadéro, qu'il soit transporté ailleurs avec les collections qu'il renferme pour devenir le noyau d'un musée forestier. Tout ce qui touche aux forêts ne saurait être, de la part du gouvernement, l'objet de trop d'études ni de trop de sollicitude, et rien n'est plus désirable que de montrer au public l'importance des forêts. Le reboisement des montagnes en particulier intéresse l'avenir même du pays et l'accroissement de sa population, car il est démontré qu'une région se dépeuple avec d'autant plus d'énergie qu'elle est plus ravagée par les torrents. Aussi applaudissons-nous à l'heureuse pensée qu'a eue l'administration de faire représenter dans des vues dioramiques les travaux récemment opérés pour corriger les torrents et consolider les pentes, dans

trois régions où les dangers résultant du ravinement et de la dénudation étaient devenus particulièrement graves; ce sont là des exemples frappants de ce qu'il est nécessaire à l'homme d'entreprendre pour lutter victorieusement contre les forces destructives de la nature. Pour les mêmes raisons, nous signalons aussi avec plaisir l'ouvrage de M. Demontzey, administrateur des forêts, membre correspondant de l'Institut : *la Restauration des terrains en montagne au pavillon des Forêts*, Paris, 1889. On y trouve clairement présentés les éléments utiles pour fixer l'opinion du public sur l'opportunité de la restauration des terrains en montagne, en même temps que des notices explicatives sur tous les documents exposés relativement à cette question spéciale.

M. Demontzey relate dans son ouvrage un passage fort instructif d'un rapport adressé en 1846 à l'Académie des sciences par l'illustre économiste Blanqui, membre de l'Institut. C'est un tableau saisissant de la dévastation causée par les torrents dans les Alpes françaises. Dès ce moment, on commençait à faire des travaux, mais c'étaient là des efforts encore insuffisants. Le législateur est intervenu heureusement; M. Demontzey fait connaître l'historique de la législation sur ce point. La première loi sur le reboisement des montagnes a été celle du 28 juillet 1860, rendue à la suite des désastreuses inondations de 1856; elle fut suivie de celle du 8 juin 1864, et enfin la loi du 4 avril 1882 a constitué un réel progrès sur la législation précédente en matière de reboisement de montagne en permettant l'expropriation pour cause d'utilité publique des terrains sur lesquels il est nécessaire de faire des travaux.

Ainsi armée, l'administration des forêts a pu continuer ses travaux avec plein succès, dompter les torrents, les enserrer de toutes parts dans une enceinte de végétation, en un mot accomplir une œuvre que M. Demontzey qualifie avec raison de patriotique, et dont il montre les résultats dans les lignes suivantes que nous croyons utile de reproduire :

« Consolidation des versants instables dans les hautes montagnes, entraînant la protection assurée à des centaines de hameaux et aux cultures qui font vivre leurs habitants;

« Préservation des vallées contre les ravages des torrents impliquant la sécurité rendue à nombre de villes et villages, ainsi qu'aux cultures dont l'existence est menacée;

« Restitution à l'agriculture de grandes et précieuses étendues, aujourd'hui occupées par les cônes de déjection;

« Faculté, matériellement impossible sans l'extinction des torrents, de pouvoir endiguer les nombreuses rivières torrentielles, opération impliquant d'une part la conquête d'une énorme étendue de terrains les plus précieux pour l'agriculture, et, d'autre part, la régularisation du régime des cours d'eau dans les plaines;

« Augmentation du débit des sources et production d'eaux d'irrigation plus abondantes et plus claires;

« Sécurité assurée aux chemins de fer, routes nationales et départementales, ainsi qu'aux chemins vicinaux; possibilité d'établir solidement le réseau de dernières voies si incomplet encore dans les hau montagnes; réduction de plus des quatre cinquièm des frais d'entretien si lourds aujourd'hui. Cette séc rité intéresse au plus haut degré la défense nationa

« Mise en train d'une transformation indispe sable dans l'économie agricole des régions monti gneuses ayant pour conséquence le développement d la richesse nationale;

« Maintien d'abord, et augmentation plus tar d'une population agricole énergique et rudé au tra vail dans ces montagnes occupant une partie de frontières de la France;

« Enfin, conservation et amélioration des bois exis tants, ainsi que création de 300,000 hectares de nou velles forêts, accroissant ainsi la richesse nationale tout en concourant efficacement à l'augmentatio des moyens de défense du pays. »

Voilà un tracé fidèle des résultats à atteindre e déjà en partie réalisés. Est-ce trop dire que c'est l une œuvre patriotique? Les trois dioramas du pa villon des forêts parlent non moins éloquemment Qu'il s'agisse de Riou-Bourdoux et du torrent d Bourget, dans les Basses-Alpes, ou de la combe d Péguère, près Cauterets (Hautes-Pyrénées), on e frappé de la hardiesse de l'entreprise et de la gran deur des effets obtenus. Le torrent du Bourget co rigé est devenu un simple ruisseau de montagne; l travaux faits au Riou-Bourdoux ont sauvé le territoi de toute une commune d'une ruine certaine et imm nente; enfin la consolidation du pic de Péguère rendu la sécurité à notre grande station thermale d Cauterets, perpétuellement menacée par des éboul ments de blocs de granit dont les débris venaien atteindre ses établissements de bain. G. DE FOURA

GÉOGRAPHIE

LA FRANCE AU SOUDAN

La mort récente du général Faidherbe a appelé de nouveau l'attention sur l'œuvre inaugurée dan l'Afrique occidentale par ce vaillant capitaine, et qui reprise il y a une douzaine d'années, a abouti à l'éta blissement du pavillon français sur le Niger. Nous empruntons nos renseignements au tome XII de la grande *Géographie universelle* d'Élisée Reclus, ce merveilleux ouvrage, dont il serait puéril de refaire une fois de plus l'éloge, et qui, sur chaque question, donne des détails complets autant que sûrs.

Il y a quelque cinquante ans, le domaine de la France au Sénégal se bornait au territoire commandé par le canon des forts. La constitution d'un domaine colonial digne de ce nom et le mouvement de pénétration méthodique dans l'intérieur du pays ne datent que de la seconde moitié du XIXe siècle. « En 1854, dit Élisée Reclus, Faidherbe, le fondateur de la puis-

sance française au Sénégal, inaugurait son œuvre : par l'ascendant de la volonté et la force des armes, il réussit graduellement à établir la paix sur les bords du bas Sénégal, à changer en vassaux la plupart des souverains de la zone riveraine, naguère indépendants, à libérer le trafic de toutes les douanes intérieures. Le fort de Médine, bâti à l'endroit où le fleuve cesse d'être navigable en raison des crues, dans le voisinage immédiat de l'emplacement qu'André Brüe avait proposé au commencement du XVIIIe siècle pour la construction du fort de Caignou, lui servit de point d'appui pour pénétrer dans les hautes vallées du fleuve. Lorsque toute une armée de musulmans se fut brisée sur les murs de cette forteresse, défendue seulement par une cinquantaine d'hommes, on accepta la conquête comme définitive : les événements de Médine inaugurèrent l'histoire moderne du Sénégal. »

Les événements politiques qui précédèrent et suivirent la guerre franco-allemande firent momentanément perdre de vue l'œuvre dont Faidherbe avait jeté les bases. Ce ne fut qu'en 1883 qu'eut lieu le fait si décisif de la prise de Bammakou et de la construction d'un fort sur le Niger. Désormais le haut fleuve se trouvait rattaché à la mer, « non par l'immense circuit de ses eaux courantes, mais par la route frayée précisément dans la direction opposée de la pente naturelle : le *chemin qui marche* était remplacé par une voie qu'avait tracée l'homme et qui prendrait d'année en année une importance plus considérable ». Du même coup, la superficie du territoire dont l'issue se trouve ramenée vers le Sénégal pour le mouvement des échanges se trouva plus que doublée. Tombouctou, au grand coude du Niger, semble en effet devoir se rattacher un jour à Saint-Louis comme à une escale naturelle.

On s'était imaginé tout d'abord qu'il serait promptement possible de relier le Soudan français à l'Algérie au moyen d'un chemin de fer transsaharien, mais le massacre de la mission Flatters vint montrer que l'entreprise n'était pas aussi commode qu'on l'avait pensé tout d'abord. Les points extrêmes occupés aujourd'hui par les Français, savoir Goléa et Koulikoro, sont à une distance de 2,450 kilomètres. « De part et d'autre, les explorateurs se sont hasardés bien plus avant que les postes inoccupés, mais du Touat à Tombouctou, l'espace sur lequel on ne peut reporter aucun itinéraire direct n'a pas moins de 1,300 kilomètres : c'est un quart de la distance totale entre les chefs-lieux des possessions françaises, une longueur égale à celle de Paris à Varsovie. »

Élisée Reclus estime que l'œuvre la plus urgente est de relier la mer au Niger par une voie de communication rapide, car la route du fleuve est interrompue pendant la plus grande partie de l'année, en amont de Podor, et nul chemin carrossable ne s'est encore substitué à la voie précaire du courant fluvial. Le chemin de fer de Saint-Louis à Dakar (263 kilom.) est une ligne de base très sérieuse, à laquelle pourra se rattacher le réseau des voies de pénétration vers le Soudan ; mais on n'a fait encore que des reconnaissances sommaires en vue de l'établissement de la première de ces lignes, qui se dirigera, à l'est à travers le Fouta, sur le faîte de partage entre le Sénégal et la Gambie.

L'honorable géographe comprend moins qu'on ait entrepris la construction d'un chemin de fer partant d'un point du haut Sénégal qui lui-même n'est rattaché à Saint-Louis par une navigation difficile que durant trois mois de l'année. « La station initiale de cette ligne à voie étroite, évaluée à 520 kilomètres, est au village de Kayes, situé à 12 kilomètres en aval de Médine, sur un sol insalubre de la rive gauche ; les travaux commencèrent en 1881 et furent continués pendant trois campagnes, mais l'écart considérable que la dépense offrit avec les derniers devis, la mortalité des ouvriers italiens et marocains, qui d'après les documents officiels s'éleva au quart de l'effectif, et par-dessus tout la certitude, désormais acquise en France, que l'œuvre avait été mal commencée, firent interrompre l'entreprise. Le chemin de fer de Kayes est terminé sur une longueur de 63 kilomètres jusqu'au delà de Diamou, et sert à l'occasion pour le transport des troupes et des approvisionnements. Au delà la plate-forme est achevée sur une distance moindre et, plus loin, la ligne du tracé est partiellement débroussaillée jusqu'à Bafoulabé, au confluent du Bafing et du Bakhoï. »

Quoi qu'il en soit, quelque lentement que s'opère le travail de pénétration, la situation de la France au Sénégal ne ressemble en rien à ce qu'elle était lorsque Faidherbe fut envoyé dans la colonie en 1854. Aujourd'hui, les garnisons riveraines du Niger sont en communication régulière avec Saint-Louis par un service combiné de locomotives, de voitures et de piétons. En outre, une ligne télégraphique, complètement achevée sur tout son parcours, rattache les bords du Niger à Dakar et à Saint-Louis, aussi bien qu'à la France par les deux câbles qui vont rejoindre les lignes océaniques, espagnoles et portugaises, dans les îles de Ténériffe et de Sao-Thiago. Grâce à ces fils, les dangers qui menacent les postes du haut bassin peuvent être connus à l'avance et à l'avance écartés.

« Encore suspendue dans l'espace, pour ainsi dire, puisqu'elle n'est pas unie aux contrées circonvoisines par des routes géographiquement explorées, la voie du Sénégal est néanmoins la mieux utilisée de toutes celles que présentent les cours d'eau de l'Afrique occidentale. Décrivant par ses sources un vaste demi-cercle autour des fleuves qui coulent plus au sud, le Sénégal est la branche occidentale de cette grande ligne d'eaux courantes qui, par le Niger, va rejoindre le golfe de Bénin (1). »

Il nous a paru opportun d'exposer brièvement ce qu'a fait la France au Soudan, au moment où disparaît l'initiateur d'une œuvre qui n'est ni sans grandeur ni sans avenir.

P. LEGRAND.

(1) E. RECLUS, *Nouvelle Géographie universelle, la Terre et les Hommes*. Tome XII : l'Afrique occidentale (archipels atlantiques, Sénégambie et Soudan occidental). Paris, librairie Hachette, 1 vol. gr. in-8°, avec 130 cartes et 65 gravures.

GÉOLOGIE

—

L'ÉRUPTION BOUEUSE

DE KANTZORIK

Le village de Kantzorik est (ou était) situé dans une vallée étroite, à 1,600 mètres au-dessus du niveau de la mer, à 60 kilom. de la ville d'Erzeroum en Arménie. Depuis quelque temps déjà les habitants éprouvaient des craintes : des bruits souterrains se faisaient constamment entendre, les torrents qui ont leurs sources dans la montagne se tarissaient. Devant ces symptômes précurseurs d'une éruption, les habitants prévinrent les autorités voisines; ordre leur fut donné d'évacuer immédiatement la région menacée. Malheureusement, comme à Johnstown, l'ordre arriva trop tard. Le 2 août, à midi, un fracas épouvantable se fit entendre, un pan de montagne tout entier s'éboulait; en même temps un immense fleuve de boue courait sur le village, l'ensevelissait complètement, et, avec lui, 136 de ses habitants, hommes, femmes et enfants. Notre gravure montre la place où s'élevait le village. Les quelques survivants de cette terrible catastrophe racontent que le fleuve de boue était entièrement rouge, comme un torrent de feu. Les villages voisins sont déserts, les habitants ayant pris la fuite dans la crainte d'une nouvelle éruption.

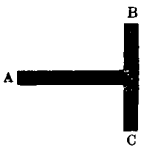
Les changements géologiques causés par ce cataclysme sont considérables. En se rendant de Kikhakh à Kantzorik, on rencontre un grand nombre de balles rondes, mesurant de 0m,15 à 0m,30 de diamètre, formées de fragments calcinés cimentés par une espèce de cendre. Elles se trouvent au milieu des débris du ravin et n'ont pris leur forme arrondie qu'après l'éruption.

Gagnant ensuite la vallée où s'élevait le village de Kantzorik, on voit une masse de boue solide, à reflets bleuâtres, s'étendant de la montagne jusqu'à la vallée, dans laquelle elle s'est écoulée. Le fleuve de boue s'étend sur une largeur de 7 à 8 kilomètres et mesure de 100 à 300 mètres de large. Vomie par la montagne à une température élevée, la boue s'est rapidement solidifiée; sa surface, ridée, inégale, présente des crêtes dont quelques-unes ont jusqu'à 10 mètres de hauteur. L'endroit qu'occupait le village est marqué par un amoncellement considérable de la boue, les maisons et autres constructions ayant agi comme une digue et arrêté la masse dans sa course. Quelques maisons solidement construites ont résisté; mais presque toutes ont été entraînées par le torrent, et leurs débris ont été retrouvés plus bas dans la vallée.

Atteindre le sommet de la montagne qui a causé cette terrible catastrophe est à peu près impossible, tant le sol est crevassé. La montagne est partagée par une énorme fissure, d'où s'est écoulé le torrent boueux. Avec lui, il a entraîné des quartiers de roche et les parties profondes du sol. De temps à autre, à de courts intervalles, on entendait encore, longtemps après le sinistre, des grondements semblables à celui que produit le passage d'un train sur un pont en fer; des nuages d'une fine poussière rosée s'élevaient de la montagne et venaient couvrir la surface de la masse boueuse. Des fissures se sont produites jusqu'à 10 kilomètres du lieu de la catastrophe.

RECETTES UTILES

POUR ÉVALUER CE QU'UN ARBRE PEUT FOURNIR DE CHARPENTE. — On se sert de deux baguettes d'égale longueur qu'on assemble dans la forme suivante :



On place le bout de celle qui est horizontale (A) tout près de l'œil et l'on recule jusqu'à ce que l'un des bouts (C) de la baguette verticale corresponde au pied de l'arbre et l'autre (B) à la première branche. Alors on mesure la distance parcourue, et elle donne exactement la hauteur du tronc. Ensuite on prend la circonférence à trois pieds au-dessus de terre et le cinquième de cette circonférence donne l'équarrissage dont l'arbre est susceptible.

VERNISSAGE DU LAITON. — Lorsqu'on ne peut pas procéder souvent au nettoyage du laiton, qui demande beaucoup de soins et de temps, le plus simple est, après un polissage à fond, de passer une couche de vernis à la gomme laque; on obtient ainsi un brillant qui se conserve pendant une année sans autre entretien que d'essuyer la poussière.

TOURNAGE ET POLISSAGE DE L'IVOIRE. — On se sert des mêmes outils que pour tourner le cuivre, ces outils doivent être parfaitement tranchants et d'un affût très fin.

On se sert, après tournage parfait, de ponce lavée mêlée par moitié avec du blanc d'Espagne; puis on passe à l'eau; ensuite, on sèche parfaitement, avec un chiffon de calicot, très propre et très doux. On passe après cela, une légère onction de suif qu'on sèche parfaitement, avec les doigts ou la paume de la main, puis finalement, on passe du blanc également avec la main sans chiffon.

La plus grande propreté est nécessaire, autrement l'ivoire jaunirait très vite.

RACCOMMODAGE DU CELLULOÏD. — Le celluloïd dont on fabrique maintenant tant de petits objets, peignes et autres, peut se raccommoder assez facilement en mouillant les bords de la cassure avec de l'acide acétique concentré et pressant ensemble un moment.

CIMENT POUR SOUDER LE CAOUTCHOUC AU FER. — Pulvérisez de la gomme laque, puis faites-la tremper pendant trois semaines dans dix fois son poids d'ammoniaque liquide concentrée. Au bout de ce temps vous aurez une masse transparente. Nettoyez alors le fer en le lavant d'abord avec un mélange de

Acide chlorhydrique.	1 partie.
Eau	4 —

puis avec de l'eau pure; essuyez puis étendez la masse sur les deux surfaces, pressez fortement et laissez sécher.

Le sulfatage des échalas. — Le bain destiné à sulfater les échalas doit contenir 2 à 3 kilos de sulfate de cuivre par hectolitre d'eau. Les échalas devront séjourner dans cette solution pendant une quinzaine de jours, s'ils sont d'essence tendre, et pendant trois ou quatre et même cinq semaines, s'ils sont d'un bois dur ou résineux.

Le bain sera préparé soit dans une pile de pierre, soit dans une fosse cimentée, soit dans un vieux tonneau. On y immergera autant d'échalas que le récipient pourra en contenir. Le chiffre d'échalas que peut sulfater un hectolitre de dissolution varie selon la grosseur des échalas.

La dissolution du sulfate de cuivre ne s'altère pas à l'air libre. Elle ne peut que se concentrer par évaporation.

Les échalas qui s'imprègnent le plus facilement de sulfate sont ceux qui ont été faits avec des bois légers, bois d'*orme*, de *hêtre*, de *charme*, d'*érable*, de *peuplier*.

Aucun bois ne s'injecte mieux que ce dernier, à la condition qu'il soit bien sec.

Mais on peut également employer des bois durs, si on en a à sa portée et à bon marché, en ayant soin de prolonger leur immersion, comme nous l'avons dit.

Ensuite on brûlera le bout de l'échalas destiné à être enfoui. Le goudronnage de l'échalas est aussi une pratique excellente, qui peut compléter les bons effets du sulfate de cuivre.

Ces échalas injectés avec soin, brûlés par un bout et goudronnés, sont encore, après dix ans, en parfait état de conservation.

Beurre anglais. — Sur les marchés anglais, on voit le beurre de table, très estimé du reste, enduit d'une couche très brillante et glacée.

En voici l'explication :

Après avoir bien lavé le beurre et mis en forme, on le place dans un endroit très frais. On dissout une cuillère de sucre blanc dans un quart de litre d'eau et l'on chauffe. Le beurre est ensuite placé sur de la toile blanche, puis prestement enduit avec un fin pinceau de cette eau sucrée chaude. Le beurre fond à sa surface, puis se coagule et forme cette glace brillante.



L'éruption boueuse de Kantzorik, près d'Erzeroum.

STATISTIQUE

—

PARIS PENDANT L'EXPOSITION

Une question qui se pose à l'esprit de chacun, en ce moment, est évidemment la suivante : Quelle a pu être, même approximativement, la population flottante de la grande ville pendant la période de l'Exposition universelle ? Puis encore : Quels ont été ses moyens de locomotion et comment a-t-elle vécu ? Qu'a donc englouti le ventre de Paris pendant cette période de formidable accès de boulimie insatiable?

L'imagination ne manque pas d'invoquer alors à cette idée, et non sans raison, le spectacle de montagnes de victuailles de toute sorte, et l'illusion de véritables fleuves de liquides de toutes couleurs qui ont servi à rassasier le monstre et à étancher la soif du géant altéré. Ces questions, nous nous les sommes posées comme tout le monde et, depuis plusieurs jours déjà, nous attendions la centralisation complète de documents épars que nous avons été obligés de colliger à leurs sources — au ministère des Travaux publics, au bureau des statistiques municipales et autres services administratifs. Voici les renseignements que nous avons recueillis.

MOYENS DE LOCOMOTION

On comprend aisément qu'il n'est guère possible d'établir une statistique rigoureusement exacte quant aux moyens de locomotion autres que les voies ferrées, qui seules peuvent nous offrir un résultat contrôlé.

Ceci posé, voici à ce sujet un tableau comparatif du mouvement des voyageurs dans les gares des grandes lignes à Paris pendant la période de trois mois consécutive à l'ouverture de l'Exposition, qui donnera du premier coup d'œil une idée du développement du trafic de nos grandes lignes.

Le tableau très détaillé qui nous a été remis par le bureau de statistique municipale et d'après lequel nous avons fait celui qu'on va lire, ne comprenait pas, en ce qui concerne les chemins de fer de l'Etat seulement, le mouvement des voyageurs en juillet. Nous avons donc fait une approximation basée sur le mouvement de toutes les autres compagnies.

	Voyageurs partis de Paris.		Voyageurs arrivés à Paris.	
	1888	1889	1888	1889
Etat...	15.333	13.389	15.108	25.722
Nord...	1.355.212	1.570.349	1.347.417	1.579.793
Est.....	2.686.209	2.913.513	2.673.716	2.979.039
Ouest...	4.437.777	4.991.882	4.376.687	4.853.420
Orléans.	632.568	667.067	611.639	651.935
P.-L.-M.	634.920	626.536	623.022	614.794
	9.762.019	10.782.766	9.647.289	10.704.703
Différence en faveur des trois premiers mois. 1889..		1.020.747		1.057.414

De leur côté, les trains de Ceinture ont transporté, pendant le même laps de temps, environ 7.950,000 voyageurs, soit 2,200,000 de plus qu' 1888.

Les bateaux parisiens ont fourni, pendant ces tr mois, le tableau suivant :

	1888	1889
Mai	1.633.606	3.058.758
Juin	1.434.443	3.886.218
Juillet	1.602.465	4.061.320
Totaux.....	4.670.514	11.006.326
Différence en plus pour les trois mois de 1889.....		6.335.812

En remarquant que plusieurs services d'omnibu qui font aujourd'hui le trajet de l'Exposition ne fon tionnaient pas encore en mai, et que ce n'est guèr que vers le commencement de ce mois qu'ils ont é établis et mis en activité, on trouve que ces servic spéciaux ont transporté en mai 27,377 voyageurs, e juin, 391,485, et en juillet 595,444 voyageurs.

Si on examine maintenant le relevé des recett comparées pour les mois de *mai*, *juin*, *juillet* et *aoû* 1888 et 1889, on arrive, pour les grandes lignes d chemins de fer citées plus haut et pour les compa gnies secondaires, aux chiffres suivants, qui son pleins d'éloquence :

1888 (4 mois)

RECETTES

Grande vitesse.	Petite vitesse.	Totales.
156.199.000 fr.	197.065.000 fr.	353.264.000 fr.

1889 (4 mois)

182.258.000 fr.	204.901.000 fr.	387.159.000 fr.

Différence en faveur de 1889 : 33,895,000 francs.

Les bulletins des recettes constatent, d'ailleurs, q la progression n'a commencé réellement qu'à par de fin août. La progression, pour le mois de septe bre, dépasse, en effet, pour une somme importan la moyenne ci-dessus.

Le nombre des voyageurs relevé par la police s les registres des hôtels garnis ou maisons meublé n'est pas moins intéressant, bien qu'on compren qu'il soit nécessairement au-dessous de la vérit beaucoup d'étrangers, et de provinciaux surtout, de cendant à Paris ailleurs qu'à l'hôtel, et les regi tres de certains hôtels étant, par ce temps de press tenus d'une façon plus ou moins régulière ou fa taisiste. Voici, à ce sujet, un relevé aussi détaillé q possible :

ÉTRANGERS VENUS A PARIS ET DESCENDUS A L'HOTEL.

	1888	1889
Mai	18.012	30.339
Juin	15.538	40.180
Juillet	16.168	50.031
Août	20.005	64.475
	69.743	185.048

FRANÇAIS

	1888	1889
Mai	47.916	59.309
Juin	40.507	75.360
Juillet	45.070	89.850
Août	41.275	123.458
	174.768	347.977

Il suffit d'un coup d'œil jeté sur ce tableau pour se rendre compte de la progression des voyageurs pendant ces quatre mois. Ces chiffres sont suffisamment éloquents pour qu'il soit inutile d'insister.

LE VENTRE DE PARIS

Le tableau suivant donne la consommation de la ville de Paris pendant les trois premiers mois de l'Exposition, c'est-à-dire du 1er mai au 31 juillet 1889 :

PIÈCES DE	1888 —	1889 —
Bœufs, taureaux, vaches	73.710	72.853
Veaux	74.683	79.200
Moutons	465.038	475.308
Porcs	70.913	73.482
Chevaux	2.965	3.009
Anes	35	35

La différence en faveur de 1889 est donc la suivante :

PIÈCES DE	
Veaux	4.517
Moutons	10.270
Porcs	3.569
Chevaux	43

D'un autre côté, il ressort, d'après ce tableau, que la consommation de la viande de bœuf a été moindre en 1889 qu'en 1888, la statistique relevant en effet une diminution de 857 têtes de bétail.

En résumé, Paris a donc consommé, en d'autres termes, 43,777,849 kilogrammes de viande, pendant ces quatre-vingt-dix jours, c'est-à-dire 2,049,739 kilogrammes de plus qu'en 1888.

En ce qui regarde les autres comestibles et les boissons, nous trouvons encore les chiffres suivants, en excédent sur l'exercice correspondant de 1888 :

Poissons, 52,062 kilogrammes; volailles, 107,416 kilogrammes; beurre et fromages, 430,180 kilogrammes; œufs, 17,141 kilogrammes; vins en cercles, 119,702 hectolitres; alcool pur et liqueurs, 5,152 hectolitres; bière, 52,062 hectolitres.

Voici maintenant pour mémoire les chiffres généraux de la consommation des liquides à Paris pendant cette période de quatre-vingt-dix jours :

Vins en cercles, 1,195,654 hectolitres; alcool pur et liqueurs, 39,983 hectolitres; bière, 140,962 hectolitres.

ACCIDENTS

On s'imagine aisément qu'avec une agglomération d'individus disposant de moyens de locomotion si nombreux, sillonnant toutes les rues jour et nuit, les accidents sur la voie publique ont dû être plus nombreux que les années précédentes.

En voici, du reste, le tableau comparatif :

	1888 —		1889 —
Mai	291	accidents	416
Juin	365	—	407
Juillet	409	—	419
Août	367	—	397

HYGIÈNE PUBLIQUE

Paris, pendant toute la période de l'Exposition, a joui d'une situation exceptionnelle au point de vue hygiénique. Loin de constater une accentuation dans la mortalité, les chiffres présentent une diminution dans le nombre des décès, due certainement aux conditions climatériques exceptionnelles dont nous avons joui jusqu'ici, et due aussi au caractère même de ces quatre mois de fêtes. Les philosophes ont observé depuis longtemps, en effet, qu'on ne songeait pas à mourir lorsqu'on avait le cœur content. C'est ce qui s'est produit. Les innombrables étrangers venus à Paris, pas plus que les Parisiens eux-mêmes, n'ont eu un seul instant pour songer à tomber malades.

LES PICKPOCKETS

Nous terminons cette esquisse, qu'on pourrait compléter encore de bien des façons, par la mention de quelques chiffres qui ne sont peut-être pas sans intérêt, et qui relatent l'état comparatif des pickpockets arrêtés par la police municipale pendant les mêmes périodes des années 1888 et 1889.

	1888				1889			
Mai....	6	arrest.	dont 2	étr.	33	arrest. dont	14	étrangers.
Juin...	13	—	— 4	—	37	— —	14	—
Juillet..	5	—	— 2	—	34	— —	11	—
Août...	2	—	— 0	—	22	— —	4	—

Cette diminution progressive est assez curieuse pour être signalée.

ROMANS SCIENTIFIQUES

DIX MILLE ANS

DANS UN BLOC DE GLACE

CHAPITRE VII

SUITE (1)

— Il ne peut cependant pas en avoir été toujours ainsi.

« L'humanité, en principe, étant plutôt mauvaise que bonne, il a fallu ou de terribles leçons de l'adversité, ou un régime de fer pour produire ce respect de l'existence.

— Oh ! d'accord !

« Et cette confraternité que rien ne peut altérer, ne s'est pas établie sans lutte.

« Il y a quelques milliers d'années à peine, mettons cinq mille... je n'ai pas la date bien présente à l'esprit.

« La Terre, presque unifiée comme race, était encore divisée en plusieurs parties, nommées États, séparés arbitrairement par des limites quelconques : fleuves mers ou montagnes.

« Ces États avaient même des chefs qui parfois

(1) Voir les nos 90 à 99.

poussaient l'insanité jusqu'à vouloir s'agrandir aux dépens des voisins.

« Comme si le sol n'était pas à tout le monde, ou à personne, ce qui est exactement la même chose!

« Aussi nos ancêtres eurent des armées.

— Comment, interrompit Monsieur Synthèse, cette paix universelle ne dure que depuis cinq mille ans?

« Jusque-là les hommes ont été assez fous, assez criminels pour détruire leurs œuvres, ravager leurs terres et s'entr'égorger?...

— Mais non!

« On ne détruisait rien, et l'on ne ravageait pas davantage, puisqu'on ne tuait qu'un seul homme, le chef!... et c'était justice.

— Je ne comprends pas.

— C'est bien simple.

« Chaque État, grand ou petit, avait son armée, composée suivant son importance, de deux cents, cinq cents, ou mille hommes.

— Pas plus?

« De mon temps les armées comprenaient toute la nation.

— Cela m'en donne une déplorable idée.

— Quelle était l'organisation de ces petites armées?

— On ne peut plus élémentaire.

« Chaque soldat recevait de l'État une somme énorme...

— Alors, à cette époque, les transactions s'opéraient encore avec des objets monnayés?

— Oui.

« Je reprends : chaque soldat volontaire, — on en trouvait trop et l'on ne prenait que les plus forts, les plus braves et les plus honnêtes — chaque volontaire faisait le serment solennel de tuer le chef d'État qui ne vivrait pas en bonne intelligence avec ses voisins.

— Voilà qui est parfait.

— Tous les moyens étaient bons : le fer, le feu, le poison, la trahison, l'embuscade, pour rayer du nombre des vivants l'homme qui mettait en péril l'existence de ses semblables.

« Un soldat partait isolément, déguisé, s'introduisait par ruse auprès du tyran, le tuait ou était tué.

« Dans ce dernier cas, un autre le remplaçait... puis un autre... puis dix... puis cent s'il le fallait.

« Et fatalement le tyran succombait!

« Car, croyez-moi, Shien-Chung, il n'est pas de consigne si rigoureuse qui ne cède, de barrière si haute qui ne tombe devant l'inébranlable volonté d'un homme absolument résolu à sacrifier sa vie pour conserver l'indépendance de son pays et sauvegarder l'existence des siens.

« Cette ligue patriotique composait chez nos ancêtres ce que vous appeliez les armées permanentes, et certes, cette petite armée, peu dispendieuse, mais fermement résolue à frapper le seul auteur du mal en valait bien une autre.

« Tous ces hommes étaient comblés d'honneurs et de richesses, ils occupaient partout la première place, et n'avaient à intervenir que très exceptionnellement, car les chefs de province, sachant le danger qu' couraient à troubler la paix publique, se tenaie pour avertis.

« Cet état de choses dura quatre ou cinq génér rations à peine, jusqu'au jour où l'unification fut co plète, grâce à l'absorption définitive des races h maines par la race chinoise.

« Les hommes ne reconnurent plus d'autr maîtres qu'eux-mêmes, se dirigèrent à leur fa taisie...

— Vous avez commencé par une épouvantab anarchie?

— En aucune façon

« Étant donné qu'il ne faut pas faire aux autres c que l'on ne voudrait pas qu'il vous fût fait à vous même, et que la liberté de chacun commence o celle de tout le monde finit, il fut très facile de s'en tendre.

« Aussi, notre législation fut-elle très simple dè le début, grâce à une sanction pénale très rigoureuse appliquée par le peuple assemblé.

— Et cette sanction pénale était?

— La mort!

« Que pensez-vous de cette législation?

— Je n'ai rien à reprendre aux causes étant donn les effets..

« Mais...

— La Chine orientale!... » interrompit Ta-Lao-Y en indiquant à Monsieur Synthèse le continent form par la surélévation au-dessus du Pacifique des ancie récifs de coraux et leur intime cohésion.

Rien ne rappelle dans ce continent, de formati relativement récente, son origine toute particuliè On n'aperçoit nulle trace de coraux. Le sol uniform composé de terre noirâtre, recouvre sans interrupti les dures assises calcaires. La flore modifiée de te en tout, offre le même aspect que dans les autr régions ; les mêmes maisons à toitures camuses émo gent des futaies, les rivières serpentent de tous côt et se perdent dans les méditerranées dont les flo bleus scintillent au soleil.

De loin en loin fument quelques volcans dont présence atteste un travail continuel opéré dans l couches profondes...

— Moins vite!... Grand-Vieux-Monsieur... Moi vite, je vous prie, » s'écrie Monsieur Synthèse.

Docilement, le groupe s'arrête et se met à pl ner.

— Je voudrais bien descendre, continue Monsieu Synthèse, afin d'examiner de plus près la terre. »

A peine s'il a le temps de formuler son désir, qu'i se sent tomber comme un aérolithe.

Le groupe s'arrête à quinze mètres au-dessus du sol.

— Et maintenant Shien-Chung, que désirez-vous demanda Ta-Lao-Yé.

— Opérer quelques recherches dans le voisinag de ce volcan.

— C'est facile, » répond Ta-Lao-Yé qui murmur quelques mots à voix basse à ses compagnons.

Et le groupe aussitôt se met à zigzaguer lentemen

en courant des bordées capricieuses autour d'un large périmètre couvert de laves depuis longtemps refroidies.

Monsieur Synthèse vient de reconnaître, à n'en pas douter, le volcan qui fit irruption, jadis, au moment où il allait réaliser sa mémorable expérience, son grand-œuvre, qui comportait l'évolution complète de la série animale depuis la monère jusqu'à l'homme !

Là, le sol n'a plus sa banale uniformité. Partout des traces de violentes convulsions, de soulèvements successifs, de dissolutions terribles, de luttes séculaires entre les éléments.

La conquête de la terre sur l'Océan n'a pas été pa-



DIX ... ANS DANS UN BLOC DE GLACE. — Son œil se fixe sur cette incandescence (p. 350, col. 1).

cifique, à en juger par ce chaos remanié sans cesse par le géant qui gronde et secoue furieusement sa chevelure de flammes et de fumée.

Monsieur Synthèse, sans crainte d'abuser de l'inaltérable complaisance de ses compagnons, continue ses recherches au milieu des laves. Pierres poreuses, roches vitrifiées, débris de coraux affleurant aux bords de crevasses surmontent par places : ces derniers surtout.

Tout à coup, Monsieur Synthèse pousse un tel cri que les Cérébraux ne peuvent retenir un gémissement douloureux, tant la délicatesse de leur organisme se trouve douloureusement impressionnée.

Sans même paraître remarquer leur émoi, il désigne de son doigt crispé un bloc de corail de forme cylindrique, à peu près régulier, posé à plat sur un banc de lave, mais légèrement incliné comme la défunte tour de Pise.

— Là !... c'est-là !... » dit-il, d'un air tellement égaré que ses compagnons le croient subitement frappé d'aliénation mentale.

Ils s'approchent du bloc, prennent pied sur le plan

de la section horizontale et regardent interdits Monsieur Synthèse, qui marche à grands pas comme un fiévreux.

Le vieillard arpente l'étroite surface, portant à peine vingt-cinq mètres de diamètre, s'arrête, repart, gesticule, se baisse, casse quelques fragments de corail dont les dimensions semblent énormes, les examine, les rejette bientôt et se prend à monologuer avec de grands éclats de voix.

— Et moi aussi, j'ai survécu à mon siècle !

« Ce débris, cette masse inerte que des ignorants... vous-mêmes les premiers... oui, vous-mêmes attribueriez à la nature... ce bloc formé de séculaire entrelacement de coraux morts... cette broussaille de pierre est mon œuvre !

« Là était l'Océan !... L'immense Pacifique, avec ses eaux vertes qui se pulvérisaient aux rocs.

« Là j'ai touché du doigt la réalisation de la plus sublime conception qu'ait enfantée un cerveau humain.

« Je triomphais, quand ce volcan maudit produisit l'effroyable bouleversement qui brisa mon œuvre et fit sombrer ma raison...

« Mais, que dis-je !

« Mon intelligence est-elle bien réellement égarée?...

« Mon grand-œuvre est-il mort?..,

« Ai-je dormi dix mille ans?...

« Ai-je réellement survécu à ceux qui me sont chers... ne vais-je pas m'éveiller, tout à l'heure et échapper à cet effroyable cauchemar qui m'écrase !

« Anna !... ma fille, ne vais-je pas apercevoir ton gracieux visage penché sur moi, épiant mon retour à la vie... entendre ta douce voix prononcer à mon oreille ce mot qui fait battre mon cœur : « Père ! »

« Mais non ! Je ne vois que ces flammes qui m'aveuglent... Je n'entends que ces grondements qui m'assourdissent...

« Je suis seul... et maudit !

« Eh bien, soit... Je n'irai pas plus loin.

« Puisque après les siècles écoulés, les hasards invraisemblables d'une destinée que je n'avais pas cherchée me conduisent ici... puisque ce volcan qui a englouti l'œuvre de ma vie a ramené plus tard ce bloc de corail du fond de l'Océan desséché, cette épave sera mon tombeau,

« Un tombeau digne de moi !

« Là devait naître le premier représentant d'une race dont nul n'eût pu prévoir les destinées, car mon grand-œuvre eût changé la face du monde.

« Là périra, avec son illusion brisée par un caprice de la nature, le dernier homme de ma race.

« Dormir !... Je veux dormir pour toujours...

« Ne jamais plus m'éveiller ! »

Comme il disait ces mots, ses regards sont attirés par un bloc vitrifié sur lequel se réfléchissent avec un éclat aveuglant les rayons du soleil équatorial.

Son œil se fixe sur cette incandescence avec la joie farouche d'un désespéré contemplant l'arme ou le poison qui va le débarrasser d'une vie odieuse.

Quelques secondes à peine s'écoulent, et l'hypnotisme se produit, instantané, foudroyant.

Alors, Monsieur Synthèse se penche doucement en arrière, tombe lentement à la renverse sur le plan incliné formé par la section du bloc, et demeure étendu sur le dos, l'œil toujours fixé sur le faisceau lumineux, le corps rigide, sans un mouvement, sans un geste, sans un spasme.

L. BOUSSENARD.

FIN

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 octobre 1889

— *Effets d'un vent intermittent dans le vol à voile.* La question que M. Marey s'est proposé de résoudre est la suivante : Un oiseau peut-il, en planant, les ailes immobiles, gagner de la hauteur et progresser contre le vent?

En recueillant une série d'images photographiques successives d'un corps éclairé qui se meut devant un champ obscur, M. Marey espérait que cette nouvelle méthode permettrait de résoudre certains problèmes dont l'analyse mathématique serait trop laborieuse. Diverses expériences ont montré récemment que la photochronographie s'applique avec succès à des problèmes de cinématique pure. Ainsi, en prenant des images successives d'un fil qui se meut dans l'espace on obtient l'image des différentes surfaces réglées qu'engendre le déplacement de ce fil : cônes, cylindres, etc.

D'autre part, en lançant devant le champ obscur des objets de différentes formes, on obtient, par la photochronographie, l'expression des mouvements complexes exécutés par ces corps, et l'on peut ainsi connaître l'intensité et la direction des diverses forces qui ont concouru à la production de ces mouvements.

L'imitation des forces qui agissent sur l'oiseau sur l'air a été fort ingénieusement conçue par M. Bazin; une nouvelle modification de la méthode permettra de recueillir une série d'images de l'oiseau se détachant sur le fond lumineux du ciel. M. Marey reviendra sur cette question.

— *Longitude entre Paris et Madrid.* La distance en longitude entre Paris et Madrid a de nouveau été déterminée par MM. Esteban et Bassot. Cette différence de longitude avait été déjà l'objet d'une mesure par MM. Leverrier et Aguilar, en 1863, mais elle exigeait une vérification. Le résultat définitif a donné 24 minutes 6 secondes.

— *Un nouveau proteromonas* vient d'être signalé par M. J. Kunstler. Ce naturaliste a pu établir que, si, d'une part, beaucoup de bactériacées prennent des caractères nettement végétaux, il n'en est pas moins vrai qu'il existe certaines formes ayant conservé les apanages des animaux : entre ces dernières et certains infusoires il existe des formes de transition d'autant plus intéressantes qu'elles offrent une constitution élémentaire fort remarquable, tout en présentant des caractères qui ne sauraient laisser de doute sur leurs affinités.

L'organisme dont il s'agit ici est remarquable par l'énorme extension que peut présenter son flagellum, qui atteint de deux à cinq fois la longueur du corps. C'est un filament assez gros souvent, ondulé et spiralé, qui étend au loin sa pointe fine. Cet animal s'appelle *proteromonas dolichomastix*.

— *Le raffinose*. Le raffinose extrait des tourteaux de coton a été étudié par M. Berthelot. C'est un corps qui se présente sous divers aspects. Lorsqu'on le fait cristalliser dans l'alcool, on l'obtient en petits cristaux durs, grenus, parfois très fins, qui renferment environ 15 centièmes d'eau de cristallisation. Mais M. Berthelot a aussi obtenu un autre hydrate. En opérant en présence de l'alcool aqueux, le raffinose se sépare souvent sous la forme d'un sirop, qui se solidifie au bout de plusieurs jours en cristaux lamelleux. Ce sucre fermente en totalité sous l'influence d'une bonne levure de bière. Si l'on emploie une levure affaiblie, telle que celle que l'on trouve souvent chez les boulangers, la fermentation peut être partielle : elle s'arrête alors après quarante-huit heures, au voisinage du tiers de son terme complet, sans aller plus loin, même au bout de deux semaines.

D'ailleurs, l'expression de la fermentation du raffinose, de même que la fermentation alcoolique du glucose et du saccharose, ne saurait être qu'approximative, en raison des produits accessoires de toute fermentation alcoolique.

— *Le transformisme en microbiologie pathogène*. En poursuivant ses expériences sur la variabilité du *bacillus anthracis*, M. Chauveau, au lieu de continuer à les présenter sous le point de vue médical, leur restitue leur véritable étiquette. Ce n'est plus l'aptitude vaccinale de ce bacille modifié qui est mise en jeu, mais bien la variabilité même de ce bacille infectieux considéré au point de vue de l'histoire naturelle générale. Voici le résumé de ce nouveau travail : Par la persistance de l'action de l'oxygène comprimé sur les cultures du *bacillus anthracis* en voie de développement, on arrive à créer des races ou types de moindre résistance que le bacille primitif et surtout particulièrement sensibles à l'action de l'agent atténuant qui a procuré au bacille ses propriétés nouvelles.

Si l'on prolonge cette influence de l'agent atténuant, les types nouveaux finissent par perdre l'aptitude à végéter à son contact.

Mais tant que le bacille ne franchit pas les limites de la végétabilité, il reste aussi dans le domaine des agents pathogènes. Il perd, il est vrai, toute propriété virulente; mais il conserve intégralement la propriété vaccinale, et il la garde, à peu près intacte, pendant toute la durée de son existence.

Ces nouveaux caractères sont fixes et s'entretiennent facilement par la culture, dans les générations successives. Aussi, en considérant ces types en eux-mêmes, sans tenir compte de leur origine, pourrait-on les regarder comme formant une espèce distincte.

Il ne serait pas impossible que ces types spéciaux de *bacillus anthracis* existassent dans la nature, avec des propriétés absolument identiques à celles des races créées et entretenues dans le laboratoire.

— *Étoiles filantes*. Une note de M. Chapel est relative aux points radiants stationnaires des étoiles filantes. Cette question, dont l'énoncé seulement a été lu, est très intéressante, et nous regrettons que la communication de M. Chapel n'ait pas été publiée.

A. BOILLOT.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

L'ARITHMOGRAPHE. — Depuis que le savant Français Pascal inventa la première machine à calculer, en 1642, de nombreux mathématiciens ont fait des recherches sur les instruments de calcul. Ils ont inventé des appareils très curieux, parfois tout à fait admirables; mais aucun, jusqu'à ce jour, n'a réuni toutes les qualités requises pour entrer franchement dans le domaine des applications pratiques.

L'*Arithmographe Troncet* donne la solution définitive du problème tant de fois posé. C'est une machine à calculer d'un maniement facile, d'une exactitude rigoureuse et qui, depuis son apparition, que nous avons signalée, a subi des simplifications considérables. L'arithmographe fait les additions et les soustractions les plus longues; il suffit d'inscrire à l'aide d'une pointe sèche les nombres qu'on veut additionner ou soustraire pour faire apparaître immédiatement les résultats. L'arithmographe, dans son enveloppe, a l'aspect d'un petit livre de luxe doré sur tranche; il se met aisément dans la poche et n'est pas plus encombrant qu'un portefeuille de petite dimension. Il est en vente à la librairie Larousse, à Paris.

LA MATIÈRE ET LA PHYSIQUE MODERNE. — M. Stallo est un savant américain qui est arrivé à la science par la philosophie. Dans le livre qu'il a publié sous ce titre et qui fait partie de la « Bibliothèque scientifique internationale » (Félix Alcan, éditeur), il critique, au point de vue purement expérimental, les principales théories de la science contemporaine, la théorie mécanique de la chaleur, la théorie atomique, etc., enfin les surprenantes doctrines des géomètres allemands et italiens sur l'espace à quatre dimensions. M. Friedel, l'éminent professeur de la Sorbonne, a placé en tête de ce livre une préface où il prend la défense de l'école atomique dont il est le chef incontesté en France depuis la mort de Wurtz.

Cet illustre savant avait eu soin d'exposer, en un volume de la même « Bibliothèque », ses idées sur la *Théorie atomique*, de résumer l'ensemble des travaux et des théories qui ont rendu son nom célèbre dans toute l'Europe savante. Il expose le développement successif des théories chimiques depuis Dalton, Gay-Lussac, Berzélius et Proust, jusqu'à Dumas, Laurent et Gerhardt, Avogrado, Mendeleef et Wurtz et termine par les études les plus curieuses et les plus nouvelles sur la constitution des corps et la nature intime de la matière.

Enfin, il ne sera pas déplacé de rappeler ici que la « Bibliothèque scientifique internationale » a également publié *la Synthèse chimique*, de M. Berthelot. C'est en 1860, que M. Berthelot a exposé pour la première fois les méthodes et les résultats généraux de la synthèse chimique appliquée aux matériaux immédiats des êtres organisés et qu'il a fait connaître au monde savant les

procédés qu'il avait découverts pour réaliser les combinaisons de carbone et d'hydrogène. Il était bon que ces principes de la synthèse organique, qui ont pris une place si importante dans le domaine de la chimie et qui chaque jour produisent des découvertes nouvelles, fussent mis à la portée du grand public. C'est pourquoi la direction de la « Bibliothèque scientifique internationale » a demandé au grand chimiste ce livre dont la haute portée, philosophique autant que scientifique, n'a échappé à personne.

LES INONDATIONS AU JAPON. — Les terribles inondations qui viennent d'avoir lieu dans la province de Kii, au sud-ouest du Japon, sont considérées comme le plus grand désastre dont ce pays ait jamais été frappé.

Plus de dix mille personnes ont perdu la vie dans cette seule province. Plusieurs villes y ont complètement disparu de la surface du sol et d'autres sont à peu près démolies.

La catastrophe est due à des inondations qui se sont d'abord produites dans la partie occidentale de la province et à l'écroulement d'une montagne qui a enseveli de nombreux villages sous une masse énorme de rocs et de terre.

Les premiers jours d'août avaient été marqués par des pluies abondantes qui ont fait monter tous les cours d'eau à une hauteur alarmante. Les rives du Kinogawa, un fleuve de plus de trente lieues de parcours, se sont rompues, le 18 août, près de la ville de Yokohama, en couvrant d'eau toute la contrée. 200 maisons ont été renversées dans ce district; 30,000 habitants ruinés et laissés à charge de la bienfaisance publique.

Plus loin dans le pays les désastres sont encore énormes. Le fleuve Kidadagwan a également rompu ses digues. Le gouverneur d'Osaka a télégraphié au gouvernement que dans plusieurs districts des environs des milliers d'habitants sont tout à coup tombés dans la misère et à la charge de la bienfaisance officielle. 180 maisons se sont écroulées à Hongamura. A Higashipo et à Murogori les maisons démolies par la force des eaux se comptent par milliers. A Hedakagori 5,000 personnes ont échappé à la mort comme par miracle, tant les inondations se sont produites rapidement. Le Kikawaga a monté en quelques minutes de 8 mètres au-dessus de son niveau ordinaire et a submergé tous les villages établis sur ses bords. A Nismuragori on compte 1,092 maisons entraînées par les eaux, 503 démolies et 1,440 plus ou moins ravagées.

Le nombre des morts est partout considérable, mais on ne saurait pas encore l'évaluer.

Des cadavres et des débris de toute espèce couvrent la campagne sur une étendue de plusieurs lieues à la ronde et des mois se passeront avant que les travaux des champs puissent être repris avec régularité.

Les pertes sont évaluées à 30 millions de francs.

Le gouvernement a entrepris d'envoyer des secours dans les districts ruinés; mais, par suite de la difficulté des transports et de l'insuffisance des moyens de distribuer les vivres, les misères augmentent sur de nombreux points dans des proportions terribles. Dans les districts les plus éloignés on craint que bien des inondés ne meurent de faim.

UNE NOUVELLE GROTTE. — On a découvert récemment et ouvert au public en Autriche une nouvelle grotte située à vingt minutes de marche de la fameuse caverne de stalactites d'Adelsberg, dans la Carniole. Comme on sait, cette province était déjà très riche en grottes, mais celle qui vient tout nouvellement d'être livrée à l'exploitation semble, par son importance et sa splendeur, destinée à l'emporter sur toutes les autres, même sur celle d'Adelsberg, qui étaient considérées comme les plus vastes et les plus admirables de l'Europe.

La nouvelle grotte est d'abord mieux distribuée. Les salles se suivent sans interposition de galeries où le visiteur ne peut rien voir; pour les parcourir, il faut deux heures; leur couleur est d'un blanc de neige varié de teintes grises.

La grotte s'ouvre par un profond ravin et un certain nombre de souterrains dont les plafonds sont comparativement peu élevés, et où les stalactites prennent la forme de rideaux et les stalagmites celle d'énormes plantes de cactus. Dans les salles suivantes on rencontre des formes d'animaux étranges qui ont des ressemblances plus ou moins éloignées avec ceux de la création.

Le visiteur passe ensuite sous un certain nombre de vastes dômes dont la série se termine par la « salle de danse » qui est trois fois aussi étendue que la salle correspondante à Adelsberg.

Les ornements formés par les stalactites dans toutes ces salles sont plus légers et plus transparents qu'à Adelsberg, et par conséquent se prêtent mieux aux jeux de lumière.

La voûte, par exemple, de la salle de bal semble ornée de centaines de drapeaux et de banderoles, et les murs formés de myriades de diamants; lorsqu'on éclaire la salle, les couleurs les plus variées, depuis le blanc d'albâtre jusqu'au rouge vif, illuminent ces drapeaux, et le spectacle qu'elles produisent excite l'admiration même de ceux qui ont déjà visité d'autres grottes de premier ordre.

La dernière salle est la plus remarquable. On dirait que la salle y repose sur des arches. Les murs en sont dentelés et ornés au point que le visiteur pourrait se croire dans un magasin de bibelots, tant sont variées les petites figures qui font saillie sur ces murailles; au centre de la salle s'élèvent un certain nombre d'arbres, quelques-uns atteignant la hauteur de douze et de quinze mètres, munis de branches garnies, au lieu de feuilles, de pendants de stalactites qui sont remarquables par la merveilleuse régularité de la forme.

LES INVENTEURS MÉCONNUS. — Les journaux du cap de Bonne-Espérance annoncent la mort de M. Faddegon qui s'y était établi il y a longtemps comme horloger.

Ils rappellent à cette occasion que c'est M. Faddegon autrefois ingénieur aux Pays-Bas, qui, il y a un demi siècle, proposa un plan pour dessécher le Zuiderzée et mettre Amsterdam en communication avec la mer du Nord, au moyen d'un canal.

Ces gigantesques projets furent repoussés à l'époque comme les élucubrations d'un rêveur.

Or, le canal a été construit depuis. Le Zuiderzée n'est pas encore desséché, mais le projet de M. Faddegon a été repris plusieurs fois, sous diverses formes, depuis son départ; un moment même, il y a peu d'années, on a pu croire qu'on allait mettre la main à l'œuvre pour le réaliser, et aujourd'hui encore on n'a pas perdu l'espoir de voir un jour le Zuiderzée transformé en une nouvelle province de la Néerlande.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.

LES AVENTURES EXTRAORDINAIRES DE TRINITUS

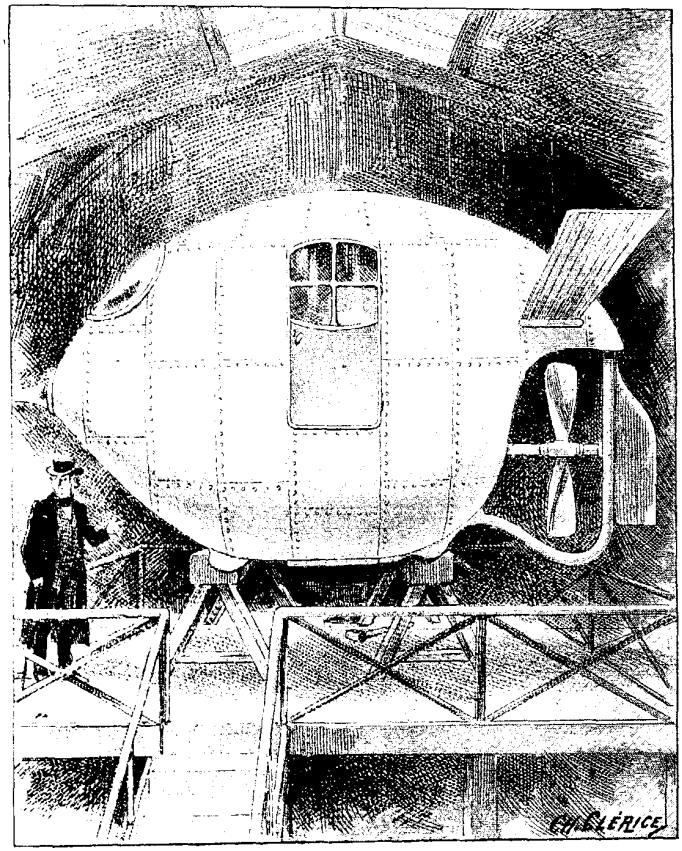
VOYAGE SOUS LES FLOTS

I

LA MACHINE MERVEILLEUSE.

Ce dimanche-là, perdu dans la foule accourue des campagnes voisines pour assister aux offices et tenir le marché, le savant ingénieur de la marine Trinitus traversait, profondément triste, la grande place de Calais.

Bien connu de cette bonne population de marins et de pêcheurs, il passait au milieu d'eux, les yeux humides de larmes, courbant sa tête intelligente, dont les cheveux grisonnaient déjà, mais à chaque instant distrait de ses pénibles pensées par les respectueuses salutations, les amicales poignées de main qu'il rece-



VOYAGE SOUS LES FLOTS.
Une étonnante machine en cuivre brillant occupait le milieu de la pièce (p. 355, col. 1.)

vait des uns et des autres, avec toutes les marques de la plus cordiale sympathie.

C'est qu'en effet, un malheur aussi terrible qu'immérité venait de frapper cet honnête homme, dont on ne s'accordait pas moins à vanter partout l'extrême modestie que la haute valeur scientifique.

Sa femme, Thérèse, qu'il avait obtenue d'une riche famille d'armateurs anglais, et son unique fille, Alice, une charmante enfant, dont la seizième année commençait à peine, avaient tout récemment péri dans un naufrage, en allant à Botany-Bay recueillir l'héritage d'un parent décédé depuis quelques mois à la Nouvelle-Hollande.

On sait avec quelle insouciance les Anglaises entreprennent les voyages au long cours; quel charme même elles trouvent, le plus souvent, à ces expéditions lointaines. Retenu par les grands travaux qui s'exécutaient alors sous sa direction dans le port de Calais, Trinitus n'avait point vu sans une vive appréhension le départ de sa femme et de sa fille; mais il

avait dû céder aux prières de l'enfant, aux téméraires désirs de la mère; et les deux voyageuses, que le souci de leurs intérêts poussait d'ailleurs bien moins que l'attrait de l'aventure, étaient parties sous la protection du frère même de Mme Thérèse, sir William Hervey, lieutenant en second sur le navire *le Richmond,* qui devait les transporter à Botany-Bay.

Dans le voyage de circumnavigation qu'il allait accomplir autour de l'Australie, avec mission de retourner par la ligne du Cap en Angleterre, le *Richmond* avait à son bord l'honorable lord Elias Philipp, justement investi, depuis peu de temps, des hautes fonctions de gouverneur de la colonie anglaise de Capetown où, toutefois, il n'était invité à se rendre qu'après s'être préalablement mis en rapport avec ses collègues d'Auckland et de Sydney.

Cet important personnage était, avec six autres passagers ou matelots, un des rares survivants du naufrage du *Richmond;* et la seule nouvelle positive de la catastrophe, c'était lui-même, lord Elias Philipp, qui, sitôt arrivé à son poste, l'avait officiellement annoncée à l'Amirauté de Londres, dans un rapport d'une incontestable véracité.

Il résultait de ce document, que le paquebot anglais avait très heureusement effectué sa traversée par la voie de Suez et de Ceylan jusqu'au delà de Timor, où l'on avait fait relâche; mais, que dans la mer de Corail, brusquement assailli par un cyclone, le navire avait dû se briser sur les récifs de la Louisiade après avoir mis à flot deux chaloupes, dont l'une seulement, chargée de sept hommes, avait abordé le continent austral.

Quand on lui fit part de cette affreuse nouvelle, Trinitus, isolé dans la petite villa qu'il possédait sur la route de Gravelines, au bord de la mer, y terminait, avec une extraordinaire activité, l'on ne savait trop quelle mystérieuse machine de son invention, qu'il recevait depuis plus d'un an, pièce à pièce, des usines de Lille et de Greenwich.

Frappé, sans ménagement, du plus rude coup qui pût l'atteindre, il en demeura, pendant quelques jours, à tel point accablé, que son brave domestique Nicaise, à ce moment seul près de lui, put craindre un instant qu'il se donnât la mort dans un accès de désespoir.

C'était, heureusement pour Trinitus, un dévoué compagnon que Nicaise. Ancien soldat de la marine, il était entré, soi-disant comme jardinier, au service de l'ingénieur, dont il appréciait chaque jour le haut et bon caractère. Des rares parents qu'il s'était connus, il ne lui restait plus, d'ailleurs, qu'un neveu fort intelligent, Marcel, qui se préparait aux examens de l'école navale, mais dont le véritable rêve était d'épouser un jour la fille même du savant, cette belle et douce Alice dont la mort probable lui déchirait aussi le cœur.

Loin d'avoir perdu toute espérance, Marcel cependant travaillait, s'animait encore quand il se représentait, à toute heure du jour, ce terrible naufrage du *Richmond.* Il ne pouvait croire à l'écroulement absolu de son bonheur, à l'éternelle disparition de celle qui vivait toujours dans son âme; aussi, ce dimanche matin où Trinitus, pour se rendre à Calais, était enfin sorti de sa solitude, Marcel, l'apercevant dans la foule, s'empressa-t-il d'aller au-devant de lui. Après avoir, une fois de plus, témoigné au malheureux père combien il compatissait à sa douleur, plus ému que de coutume, il le pria de lui accorder un moment d'entretien.

— Veux-tu m'accompagner jusqu'à la maison? lui répondit Trinitus. Tu verras ton oncle Nicaise.

Marcel accepta la proposition avec empressement, et sitôt qu'ils furent hors la ville, le jeune homme, sentant se réveiller tout son courage, ouvrit son cœur au savant.

— Je vous ai toujours caché, lui dit-il, la vive affection que j'éprouvais pour Alice. Nos conditions étaient trop différentes pour que j'eusse jamais la hardiesse de vous demander sa main. Si pourtant, aujourd'hui, miraculeusement sauvée, Alice vivait encore, et si j'avais le bonheur de vous la ramener un jour, en récompense de mon dévouement, me la donneriez-vous pour femme?

A ce franc et sincère aveu du jeune homme, deux grosses larmes s'échappèrent des yeux de Trinitus.

— Marcel, dit-il, en serrant la main de l'intrépide garçon, dès aujourd'hui, je te regarde comme mon fils!... J'ai résolu d'aller moi-même à la recherche de mon enfant et de ma Thérèse bien-aimées. Si tu ne crains pas de me suivre, nous partirons dans quatre jours...

— Dans quatre jours?... impossible!... objecta Marcel qui, dans sa joie débordante, eût voulu s'embarquer sur l'heure. Je me suis informé: le paquebot pour l'Australie ne part qu'à la fin du mois...

— Nous n'attendons pas le paquebot... déclara nettement Trinitus...

— Mais alors?...

— Nous partirons par un bateau que j'ai construit moi-même...

— En vérité? demanda le jeune homme, stupéfait cette fois de la proposition du savant.

— Il faut au paquebot soixante-dix jours pour la traversée: nous ferons la route en une quinzaine.

— En quinze jours! nous irions en quinze jours à la Nouvelle-Hollande?

— Et nous naviguerons sous l'eau, comme les poissons...

A cette réponse qu'il attendait anxieux, immobile et ses beaux yeux inquiets fixés sur l'impassible physionomie de l'ingénieur, Marcel se sentit frissonner d'une terreur secrète. Mais Trinitus, ébauchant avec un sourire, un signe de tête intelligent, regarda son compagnon d'un air calme :

— Je ne suis pas fou, lui dit-il. Tu vas voir mon petit navire... et si tu n'as pas confiance... nous prendrons le paquebot.

La porte de la villa venait de s'ouvrir, comme le mystérieux savant achevait ces paroles; et tandis qu'il se hâtait d'aller prendre chez lui les clefs de l'atelier où patiemment, dans un secret absolu, il avait, petit à petit, édifié sa machine, Marcel, ayant aussitôt

mis au courant son oncle Nicaise, lui demanda si vraiment son maître avait bien tout son bon sens.

— Ah ! parbleu ! s'écria le vieux marin, je ne suis pas moins révolutionné que toi, mon neveu, de ce qui fait ta surprise et ta crainte ! Peut-être vas-tu trouver ton bonhomme d'oncle un peu bien bête, de ce coup-là ? Il y a de ça ! J'en conviens, nom d'un crabe !... Voilà bientôt deux ans que j'aide le patron à fabriquer, Dieu sait quelle mécanique, dont je n'ai jamais vu que les morceaux séparés... et, c'est de ce matin seulement que je le sais, — parce qu'il me l'a dit ! — nous avons fait un bateau qui file sous l'eau comme un marsouin de nos côtes...

— Alors, c'est donc vrai, bien vrai ?... demanda Marcel souriant d'aise.

— Comment, si c'est vrai !... Nous allons voir ça, paraît-il, puisque le capitaine n'est allé justement à Calais, ce matin, que pour approvisionner le navire !...

— Eh bien ! ce sera curieux !... approuva le jeune homme, dont le courage et l'espoir renaissaient à la fois.

A ce moment même, Trinitus, un trousseau de clefs à la main, sortit de sa maison pour se diriger vers le corps de logis où était établi son laboratoire :

— Viens ! dit-il à Marcel. Et il ajouta : Toi aussi, Nicaise...

Devant eux, il ouvrit la porte d'un premier atelier, puis après celle de la seconde pièce, où seul il avait pénétré depuis deux ans, une sorte de magasin clos de murs où le regard se perdait en d'imperméables ténèbres...

— Il va faire jour, dit Trinitus.

Immédiatement, quatre éclairs d'une lumière éblouissante comme celle du soleil, jaillirent des quatre angles de la salle. Marcel et Nicaise, inondés de clarté, reculèrent jusqu'à la porte en poussant un double cri d'enthousiaste stupéfaction.

Une étonnante machine en cuivre brillant, aussi volumineuse qu'un wagon, occupait le milieu de la pièce qu'elle remplissait en partie. Elle avait la forme d'un œuf énorme, un peu aplati en dessous et sur les côtés. Une porte-fenêtre et trois hublots de verre, dont l'épaisseur ne nuisait point à la transparence, étaient pratiqués sur ses parois. En arrière, au-devant du gouvernail, la carène, largement coupée, laissait passer les ailes d'une hélice, et directement au-dessus deux larges palettes, en forme de nageoires, n'étaient pas sans donner à la machine quelque ressemblance avec ces gros poissons cuirassés, les diodons et les coffres, qui s'ébattent dans les mers des pays tropicaux.

Muets d'admiration devant cette œuvre merveilleuse, Nicaise et Marcel, ne la comprenant pas encore, à mesure qu'ils essayaient d'en deviner le mécanisme, se sentaient partagés entre l'inquiétude et le respect.

Trinitus, alors, déjà tout fier de ce succès, ouvrit vivement la porte-fenêtre et monta sur le marche-pied qui venait de s'abattre tout à coup.

— Suivez-moi, dit-il. Ceci n'est qu'une coquille de noix. Il faut voir, avant de se prononcer, l'intérieur de la machine..

L'un après l'autre, les trois hommes entrèrent sous la coupole de métal, et descendirent sur un plancher horizontalement placé, à cinquante centimètres environ au-dessous du plus grand diamètre.

La paroi intérieure, en tôle, revêtue d'un enduit à la gutta, s'étendait comme un dôme au-dessus de leur tête. Un certain nombre de leviers, de boutons, de poignées, correspondant chacun à quelque ingénieux organisme, çà et là s'en détachaient à portée de la main.

Trinitus les fit remarquer aux deux visiteurs.

— Tout le secret de la manœuvre est là, leur dit-il.

Puis, leur montrant le plancher :

— Sous nos pieds, ajouta-t-il, est logée la force qui fait mouvoir le bateau. Ce sont d'énormes piles fournissant une quantité considérable d'électricité. Des condensateurs de mon invention, des électro-aimants d'une disposition toute nouvelle, emmagasinent et centuplent leur énergie. A l'aide de la manivelle que vous voyez là, nous pouvons les gouverner à notre aise. En pressant le bouton d'un côté, nous allumerons la lampe électrique suspendue au-dessus de nos têtes. En nous glissant, après avoir soulevé ce disque de fonte, dans le tube pneumatique qui s'ouvre au milieu du plancher, nous descendrons dans la mer avec autant de sécurité qu'avec la cloche à plongeur et sans qu'une seule goutte d'eau pénètre dans le navire...

« Remarquez, à présent, cette tige de fer placée à l'avant du bateau, dont elle traverse la paroi pour saillir au dehors d'une longueur de trois mètres. C'est une proue automatique d'une extrême sensibilité. Lorsqu'elle heurte contre un obstacle, elle rentre un peu, presse sur un ressort, et, tout aussitôt, l'électricité agissant en sens contraire, le navire brusquement recule pour échapper au danger. Ainsi, pas d'accident possible. Les hublots, comme vous le voyez, sont disposés de façon à ce que l'on puisse découvrir tout ce qui se passe à bâbord, à tribord et même au-dessus du bateau.

« La coque, d'une parfaite solidité, m'a coûté beaucoup de peine. Elle a plus de $0^m,20$ d'épaisseur, et pourtant elle est très légère. Doublée de cuivre à l'extérieur, elle est formée d'une première enveloppe en bois de chêne, d'une couche de caoutchouc épaisse de $0^m,10$, d'une deuxième enveloppe de chêne, et d'une plaque de tôle recouverte de gutta-percha. La cabine que protège cette voûte est spacieuse encore et confortablement aménagée. C'est là, conclut le savant, que je t'offre une place, mon cher Marcel, si tu veux faire le voyage.

Et complètement séduit par les explications de Trinitus :

— Maître ? s'écria le jeune homme, comme s'il eût subi l'irrésistible charme d'un enchanteur ; faites de moi ce que vous voudrez : je suis prêt à vous suivre au bout du monde !...

Cependant, Nicaise, qui depuis son enfance avait appris à connaître les dangers et les caprices de la mer, ne s'enthousiasmait pas aussi facilement que son

neveu devant le bateau-poisson de Trinitus. Les objections se pressaient en foule dans son esprit et lui faisaient craindre que le rêve de l'ingénieur ne fût irréalisable.

(à suivre.) Dr J. RENGADE.

PHYSIOLOGIE

ABSINTHISME OU ANISISME

Une communication récente faite à l'Académie de médecine par MM. Cadeac et A. Meunier de Lyon a appelé de nouveau l'attention sur les effets physiologique de la liqueur d'absinthe.

L'influence désastreuse qu'exerce l'absinthe, telle qu'on la prend dans les cafés, était connue depuis longtemps, mais c'est aux Drs Magnan et Laborde que l'on doit une étude réellement scientifique de l'action toxique de ce produit.

Ces savants ont montré, par une série d'observations cliniques, puis par de multiples expériences physiologiques, que la propriété caractéristique de l'intoxication absinthique est de déterminer un état épileptique. Tandis que l'alcoolisme conduit à l'aliénation mentale, mais à l'aliénation mentale seule, l'absinthisme mène fatalement le buveur à l'épilepsie. Cette constatation exige une observation poursuivie sur un grand nombre de malades : la démonstration physiologique est plus rapide et tout aussi convaincante.

Je résumerai brièvement une triple expérience que nous avons répétée maintes fois dans le laboratoire de mon excellent maître, M. Laborde.

On prend trois chiens, et à ces trois chiens on administre soit par la voie digestive à l'aide d'une sonde œsophagienne, soit par une injection faite directement dans la veine d'une patte postérieure mise à nu, au premier de l'alcool éthylique, c'est-à-dire de l'alcool de vin pur, au second un alcool dit supérieur, provenant de la distillation du bois, de betteraves, de maïs ou de pommes de terre : alcool méthylique ou amylique; enfin, au troisième, de l'essence d'absinthe.

Après l'injection, ces trois chiens vont se comporter différemment. Le premier, si la dose d'alcool est assez forte, présentera quelques symptômes de l'ivresse. Il titubera, il aura même un peu de faiblesse du train postérieur, puis pris de somnolence, il ira se coucher dans un coin où il *cuvera* son ivresse involontaire, et le lendemain il sera aussi alerte et dispos qu'un chien neuf.

Le second chien, intoxiqué avec l'alcool méthylique par exemple, présente des troubles moteurs beaucoup plus frappants; il tombe bientôt dans un sommeil comateux, et, si la dose est assez forte, il ne se remettra pas.

Mais le portrait est tout autre pour le troisième chien qui a reçu l'essence d'absinthe. Presque immédiatement après l'injection, on observe sur l'animal des frémissements musculaires plus ou moins marqués, de petites secousses brusques, saccadées, semblables à des décharges électriques, se répéter une plusieurs fois dans les muscles du cou et donner li à des mouvements rapides et très limités de la tête, q se porte en haut et en arrière; les contractions g gnent successivement les muscles des épaules, du d et provoquent alors des secousses brusques soulevan sur place et par saccades la partie antérieure du corp l'animal se blottit, se ramasse sur lui-même et semb résister de toutes ses forces contre ces puissantes d charges. Si la dose a été forte, on voit alors survenir des attaques épileptiques franches; avec des coups d gueule terribles, de l'écume à la bouche; la langu mordue laisse couler le sang qui se mêle à la bav écumeuse, les convulsions générales augmentent d de fréquence et de force, jusqu'à ce que l'anim tombe épuisé, abattu par cette dépense énorme d force. C'est bien là le portrait de l'épilepsie, du *mo bus comitialis* des Romains.

La liqueur d'absinthe, telle qu'elle est livrée a commerce, est un mélange complexe. Autrefois, apr avoir fait macérer dans l'alcool pendant un temp plus ou moins long des tiges, des feuilles et des fleu de diverses plantes, on distillait la masse pour o tenir la partie essentielle du liquide; aujourd'hui qu l'on veut toujours gagner du temps, les fabricant emploient de préférence des essences.

Quant à la composition exacte de la liqueur, e varie évidemment avec chaque marque. MM. Cade et Albin Meunier donnent la formule suivante :

Essence d'anis.....	6	grammes.
— de badiane.....	4	—
— d'absinthe.....	2	—
— de coriandre	2	—
— de fenouille.....	3	—
— de menthe.....	1	—
— d'hysope	1	—
— d'angélique.....	1	—
— de mélisse.....	1	—

pour un litre d'alcool à 70°, coloré avec persil fr ou orties fraîches.

D'après cette formule, l'absinthe n'entrerait q pour un dixième dans les aromatiques qui compose la liqueur. Nous le répétons, la composition varie av chaque marque, mais le point important, le seul question est l'action nocive de ces divers produi Tandis que MM. Magnan et Laborde affirment q les propriétés épileptisantes de la liqueur d'absint sont dues uniquement à l'essence même de cette plant les auteurs de la note citée attribuent les propriété toxiques de la liqueur principalement à l'essence d'anis Leur conclusion est formelle :

« C'est à l'action combinée des essences d'anis, d badiane, de fenouil pour la plus grande part, d'hy sope, d'angélique, de menthe, de mélisse pour un faible part qu'il faut attribuer tous ces accidents don l'ensemble constitue ce que l'on est convenu d'appe ler l'absinthisme. Les essences d'absinthe et de co riandre interviennent comme correctifs, en raison d l'excitation gaie, vive et continue qu'elles produisent tandis que l'excitation provoquée par les autres es sences est éphémère. L'essence d'absinthe surtou

doit être relativement innocentée, puisqu'un homme peut prendre à jeun en une fois, sans accident, pendant plusieurs jours de suite, la quantité d'absinthe contenue dans un litre de liqueur. »

Comme corollaire à ce travail, les auteurs conseillent de modifier la composition de la liqueur, en augmentant légèrement la proportion des essences bienfaisantes (lisez d'absinthe) et en diminuant la quantité d'anis, de badiane, etc.

Ce travail est en contradiction complète avec les études antérieures et signalées plus haut. MM. Laborde et Magnan ont repris de nouveau cette question.

Nous avons assisté à de nouvelles recherches comparatives avec l'essence d'anis et l'essence d'absinthe et les résultats sont loin d'être en accord avec les expérimentateurs de Lyon. L'essence d'absinthe a déterminé les accidents épileptiques que nous connaissons déjà et que nous avons décrits; quant à l'essence d'anis, sa toxicité est loin d'être aussi nette.

Cobayes et chiens résistent à des doses considérables, et le lendemain ne paraissent nullement incommodés.

Devant ces résultats contradictoires, il y a lieu de supposer une erreur quelconque, soit dans le manuel opératoire, soit dans l'identité des essences étudiées.

Il est un point toutefois sur lequel tous les médecins et les physiologistes sont d'accord : l'action néfaste de la liqueur commerciale connue sous le nom d'absinthe sur le système nerveux, et il est à désirer que des mesures fiscales plus rigoureuses viennent entraver la consommation de ce poison.

Dr P. L.

PHYSIQUE

EXPÉRIENCES DE MAGNÉTISME

La terre, si l'on considère son action sur les aiguilles aimantées, peut être comparée à un aimant gigantesque à pôles multiples; l'aiguille de la boussole s'oriente comme si un barreau aimanté se trouvait disposé au centre de la terre, les deux pôles de ce barreau correspondant aux pôles magnétiques du globe. Ceci n'est évidemment qu'une comparaison, puisque la terre n'est pas un aimant; mais elle agit comme un aimant.

Un aimant développant par influence les phénomènes magnétiques dans certains corps placés dans son voisinage, la terre devra provoquer par influence l'aimantation de ces mêmes corps. Pour obtenir le maximum d'action, plaçons parallèlement à l'aiguille aimantée un barreau de fer doux; ce dernier, sous l'influence de la terre, s'aimantera. Le fer doux n'étant doué d'aucune force coercitive, si nous plaçons la barre dans une direction perpendiculaire au méridien magnétique, toute aimantation disparaîtra. Pour démontrer ce fait, prenons une tige de fer doux et plaçons-la dans le plan magnétique, dans la position indiquée par un trait pointillé dans la figure 1, son extrémité supérieure se trouvant à proximité du pôle nord de l'aiguille d'une boussole. L'aiguille sera immédiatement déviée; la tige de fer doux s'était donc aimantée. Plaçons la tige dans une direction perpendiculaire au plan magnétique, l'aiguille de la boussole ne sera plus déviée. Si nous plaçons une barre d'acier dans le plan magnétique et si nous en martelons l'extrémité, le barreau se changera en un aimant permanent, très faible il est vrai, mais suffisant pour faire dévier l'aiguille de la boussole.

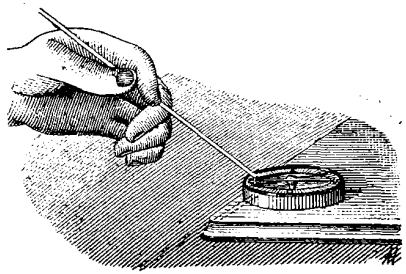


Fig. 1. — Aimantation tellurique.

Si l'on tord un fil de fer doux, dont l'une des extrémités se trouve auprès de la boussole, la déviation de l'aiguille prouve que le fil de fer s'est aimanté par la torsion (*fig.* 2). Une expérience semblable montre que la compression favorise le développement du magnétisme dans les corps.

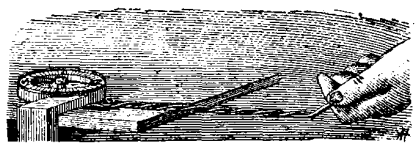


Fig. 2. — Aimantation par torsion.

Les aimants artificiels s'obtiennent soit en mettant des barres d'acier en contact avec des aimants, soit au moyen du courant électrique. Cette dernière méthode est de beaucoup la plus efficace. Pour aimanter une tige d'acier, on l'entoure d'un fil en spirale que parcourt un courant électrique (*fig.* 3). L'intensité du courant varie évidemment avec la grosseur de la tige à aimanter, mais les résultats obtenus sont toujours excellents.

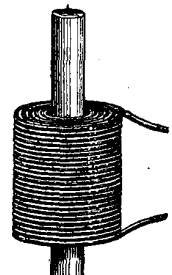


Fig. 3. — Aimantation par courant électrique.

La spirale de fil de fer est placée au milieu de la tige, le courant est lancé; on fait alors marcher la spirale vers l'une des extrémités, puis vers l'autre;

enfin, on revient au milieu de la tige, le courant est alors interrompu et la tige retirée. S'il s'agit d'aimanter plusieurs tiges, on les dispose à la suite les unes des autres et l'on opère de la même façon. Pour les aimants en fer à cheval, on met leurs extrémités

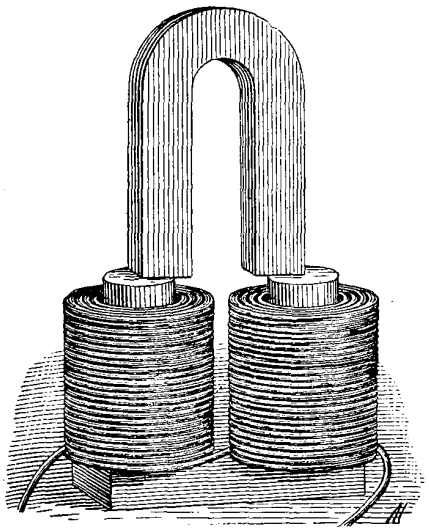


Fig. 4. — Aimantation d'un fer à cheval.

en contact avec les pôles d'un électro-aimant, on lance le courant, puis on l'interrompt; l'acier se trouve aimanté (*fig.* 4). Une autre méthode, peut-être plus efficace, consiste à mettre en contact, pendant quelques instants, les extrémités du fer à cheval avec un électro-aimant en activité.

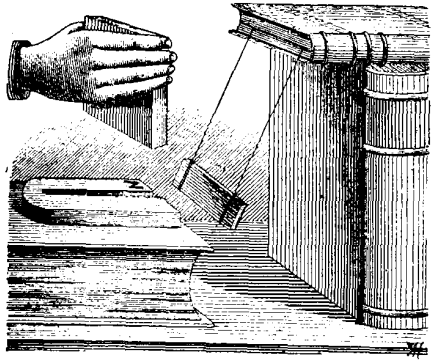


Fig. 5. — Mouvement produit par un aimant permanent.

Les chercheurs du mouvement perpétuel ont fait de vains efforts pour découvrir une substance qui pût être introduite entre l'aimant et son armature, puis retirée sans aucune dépense de force; l'armature de l'aimant eût ainsi été tantôt attirée, tantôt abandonnée, et c'est ce mouvement qui, ensuite, aurait é utilisé. Les lignes de forces peuvent bien être inte ceptées par une plaque de fer doux placée entre l'; mant et son armature, mais, il faut malheureme pour introduire la plaque dans le champ magnétiq et l'en retirer, plus de force que n'en rend l'armatu La figure 5 représente une expérience qui permet de rendre compte du mouvement produit par un aima permanent. Une armature est suspendue par des fi dans le champ magnétique d'un aimant permanen L'aimant attire l'armature, l'écartant légèrement de position d'équilibre. L'introduction d'une plaque d fer doux entre l'aimant et son armature coupe les ligne de forces, l'armature se trouve abandonnée à elle même, revient à sa position d'équilibre, et, entraîné par son mouvement, la dépasse. A cet instant, l plaque de fer est enlevée, l'aimant attire de nouvea l'armature, qui dès lors va osciller constamment au tour de sa position d'équilibre. En introduisant enlevant ainsi successivement la plaque de fer d champ magnétique, on arrive à faire parcourir à l'a mature un arc relativement assez grand.

Quand une pièce de fer doux se trouve en conta direct avec les pôles d'un aimant, la force magnétiq semble concentrée tout entière sur ce fer doux, si bie que l'action de l'aimant sur les objets situés dans s voisinage se trouve très diminuée, presque annulé Pour le montrer, plaçons un aimant en fer à chev sur une table, dans une position parallèle au mé

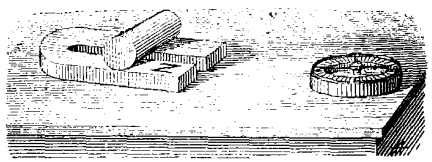


Fig. 6. — Action de l'armature.

dien magnétique, approchons de ses pôles une bou sole et arrangeons-nous de façon que l'aiguille, so l'influence de l'aimant se place dans une directio perpendiculaire à sa direction naturelle. Appliquo sur les pôles de l'aimant une armature en fer dou l'aiguille aussitôt tendra à revenir vers sa positio normale, montrant bien ainsi que la force magnét que de l'aimant a été fortement diminuée. En roulan une armature cylindrique (*fig.* 6) sur les branche du fer à cheval, on voit que, si le cylindre s'éloigne des pôles de l'aimant l'influence de l'aimant sur l'aiguille de la boussole augmente et que, pendant le mouvement contraire, son influence diminue.

La figure 7 nous donne un exemple de l'aimantation du fer par influence et de l'effet produit par un aimant permanent sur la barre de fer ainsi aimantée. La barre soumise à l influence est suspendue librement par un fil, l'aimant est fixe. L'extrémité de la barre la plus rapprochée du pôle nord de l'aimant devient un pôle sud. On s'en assure facilement en approchant de cette extrémité le pôle sud d'un ai-

mant : il y a répulsion. Si au contraire nous approchons le même pôle de l'autre extrémité du barreau,

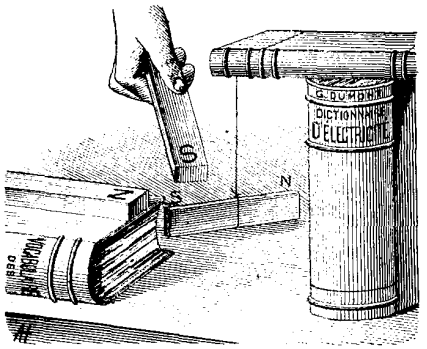


Fig. 7. — Action d'un aimant permanent sur un barreau aimanté par influence.

il y a attraction. Cette extrémité était donc un pôle nord.

Il est bien évident que les actions de deux pôles de sens contraire sur un même barreau se neutraliseront. Plaçons une barre de fer doux près du pôle nord d'un aimant, il s'aimantera par influence et pourra attirer

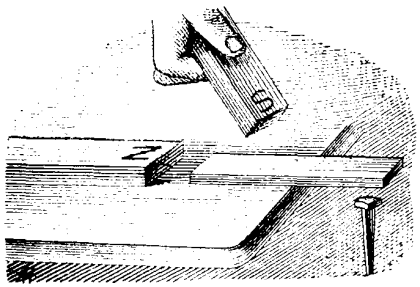


Fig. 8. — Action de deux pôles de nom contraire.

une aiguille (*fig.* 8). Les pôles de ce nouvel aimant seront disposés de telle façon que le pôle sud soit le plus rapproché de l'aimant. Le pôle sud d'un nouvel aimant présenté à cette même extrémité aura pour effet de neutraliser l'influence du pôle nord du pre-

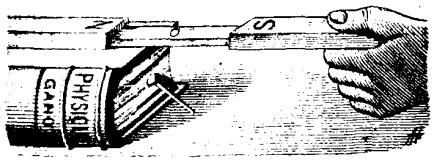


Fig. 9. — Point neutre entre deux pôles de nom contraire.

mier aimant et de détruire le magnétisme du fer doux ; l'aiguille se détachera.

Si une barre de fer doux est mise en contact avec le pôle nord d'un aimant, ce fer doux fera pour ainsi dire partie de l'aimant et pourra retenir une aiguille en un point quelconque de sa surface. Touchons son autre extrémité avec le pôle sud d'un aimant, le magnétisme disparaîtra aussitôt de sa portion centrale située entre les deux pôles de nom contraire (*fig.* 9).

Si au contraire les deux extrémités d'une barre de fer doux se trouvent en contact avec les pôles de même nom de deux aimants différents, il se dévelop-

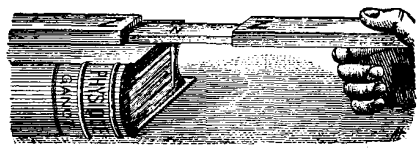


Fig. 10. — Pôle conséquent.

pera en son milieu un pôle conséquent et de même nom que les deux pôles qui touchent ses extrémités (*fig.* 10).

Toutes ces expériences sont très simples ; nous avons voulu simplement les rappeler ici, en donnant à nos lecteurs le moyen de les reproduire eux-mêmes.

SCIENCE AMUSANTE

ET RECETTES UTILES

Veilleuse économique. — Mettez un morceau de phosphore de la grosseur d'un pois dans une longue fiole de verre et remplissez celle-ci avec précaution jusqu'aux deux tiers d'huile bouillante. Bouchez soigneusement la fiole et quand vous voudrez vous en servir, débouchez-la un instant pour la reboucher de suite. L'espace vide deviendra de suite lumineux et vous donnera autant de lumière qu'une veilleuse ordinaire, suffisante pour voir l'heure à une montre.

Chaque fois que la lumière disparaîtra, vous la ferez revenir instantanément en débouchant et rebouchant la fiole. Par les temps froids, vous la réchaufferez un peu dans vos mains avant de vous en servir.

Une fiole ainsi préparée peut servir chaque nuit pendant six mois.

Serpents de Pharaon. — On les faisait autrefois avec du sulfocyanure de mercure, mais cette préparation émet des vapeurs dangereuses et doit être remplacée par le mélange suivant :

Bichromate de potasse. . .	10	grammes
Azotate de potasse.	5	—
Sucre blanc	10	—

Pulvérisez chaque ingrédient à part, mélangez et faites des petits cônes.

Expérience de chimie amusante. — Coupez en petits morceaux trois feuilles de chou rouge mettez-les dans un bol et versez dessus un demi-litre d'eau bouillante. Au bout d'une heure, décantez et vous aurez ainsi un liquide d'une belle couleur bleue.

Prenez alors quatre verres à vin, mettez dans le premier six gouttes de vinaigre fort, dans le second autant d'une solution concentrée de soude et dans le troisième la même quantité d'une solution concentrée d'alun. Dans le dernier il n'y aura rien. Si vous remplissez alors les verres avec le liquide vous le verrez devenir d'un beau rouge dans le premier verre, d'un vert magnifique dans le second, d'un beau pourpre dans le troisième tandis qu'il restera bleu dans le quatrième.

MOYEN DE NETTOYER A FOND LES MARBRES ET LES PORCELAINES. — On prépare un bain composé de :

1 partie acide nitrique
50 parties eau.

Quand l'objet est petit, on se contente de le plonger dans le bain et presque au moment de l'immersion le nettoyement s'opère de lui-même. Il suffit de le rincer à l'eau pure et fraîche et de le mettre à l'abri de la poussière.

TRAITEMENT DU SEL DE TABLE. — On sait combien les qualités hygroscopiques du chlorure de sodium rendent quelquefois sa conservation difficile dans les salières et dans les boîtes à sel. D'autre part, dès qu'il a absorbé un peu d'humidité, il se met en grumeaux, en blocs, et il n'est plus d'un usage facile pour la table, si on ne le pile à nouveau.

Voici un remède très simple à ces inconvénients :

On fait bien sécher le sel et on y mêle une petite quantité d'amidon en poudre. 8 à 10 pour 100 suffisent largement dans les pays les plus humides, au bord de la mer, par exemple; partout ailleurs, une quantité bien moindre donne le résultat désiré.

OCÉANOGRAPHIE

LA VIE DANS LES PROFONDEURS DE LA MER

Pendant longtemps, les savants affirmèrent que la vie était impossible dans les grandes profondeurs de la mer. Un fait fortuit, la rupture d'un câble sous-marin qui reliait la Sardaigne à l'Algérie, vint réduire à néant cette opinion. Quant on releva le câble pour le réparer, on trouva les tronçons couverts de polypiers et de coquillages; or, le câble était immergé à environ 2,000 mètres.

Cette découverte ruinait les raisonnements des savants qui, s'appuyant sur le rapide accroissement de la pression avec la profondeur, ne supposaient pas que des êtres vivants pussent exister au delà de 500 mètres.

La France fit étudier ces animaux, au point de vue scientifique, par M. Alphonse Milne Edwards, et, aussitôt après le rapport de ce savant, des expéditions scientifiques s'organisèrent. Les Anglais et les Américains, comme presque toujours, nous donnèrent l'exemple. En 1872, l'Angleterre organisait la grande expédition du *Challenger*, qui revint trois années plus tard, après avoir parcouru l'océan Atlantique et l'océan Pacifique.

Ces expéditions enrichirent l'histoire naturelle de la découverte de nouveaux êtres vivants, et en même temps les sondages, soigneusement relevés, permirent de dresser une carte des fonds marins. De plus les sondes apportaient avec elles des échantillons du sol qu'elles avaient touché et les savants purent ainsi en s'appuyant sur des données certaines, essayer de résoudre les problèmes de physique générale du globe.

La France à son tour organisa des expéditions scientifiques ; elle fit explorer le golfe de Gascogne en 1880, la Méditerranée en 1881. Enfin, en 1882, le *Travailleur* poussa jusqu'aux îles Canaries, et en 1883, le *Talisman* explora la mer des Sargasses.

Les résultats de ce dernier voyage, organisé par M. A. Milne Edwards, furent remarquables. Les explorateurs trouvèrent des profondeurs de 6,000 mètres et acquirent la certitude que les Sargasses ou *raisins des Tropiques* ne naissent pas sur le sol marin, d'origine volcanique et sur lequel n'existe aucune plante. A de telles profondeurs, les animaux sont peu nombreux; on y rencontre des poissons noirs à plaques phosphorescentes, des mollusques, des coquilles, généralement petites, des holothuries, des étoiles de mer, des crustacés, ressemblant au crevettes et aux Bernards-l'ermite. Ces crustacés avaient des yeux bien développés, ce qui semblerait indiquer que la lumière pénètre même à ces grandes profondeurs.

Les raisins des Tropiques sont habités par des animaux de petites tailles et entre autres par un poisson connu sous le nom d'*antennarius marmoratus*, qui se construit un nid au milieu de ces plantes. On y rencontre aussi des crabes lupés (*lupea Sagi*), des grapses nageurs (*nautilograpsus minutus*), des crevettes (*palœmon natator*) et des mollusques.

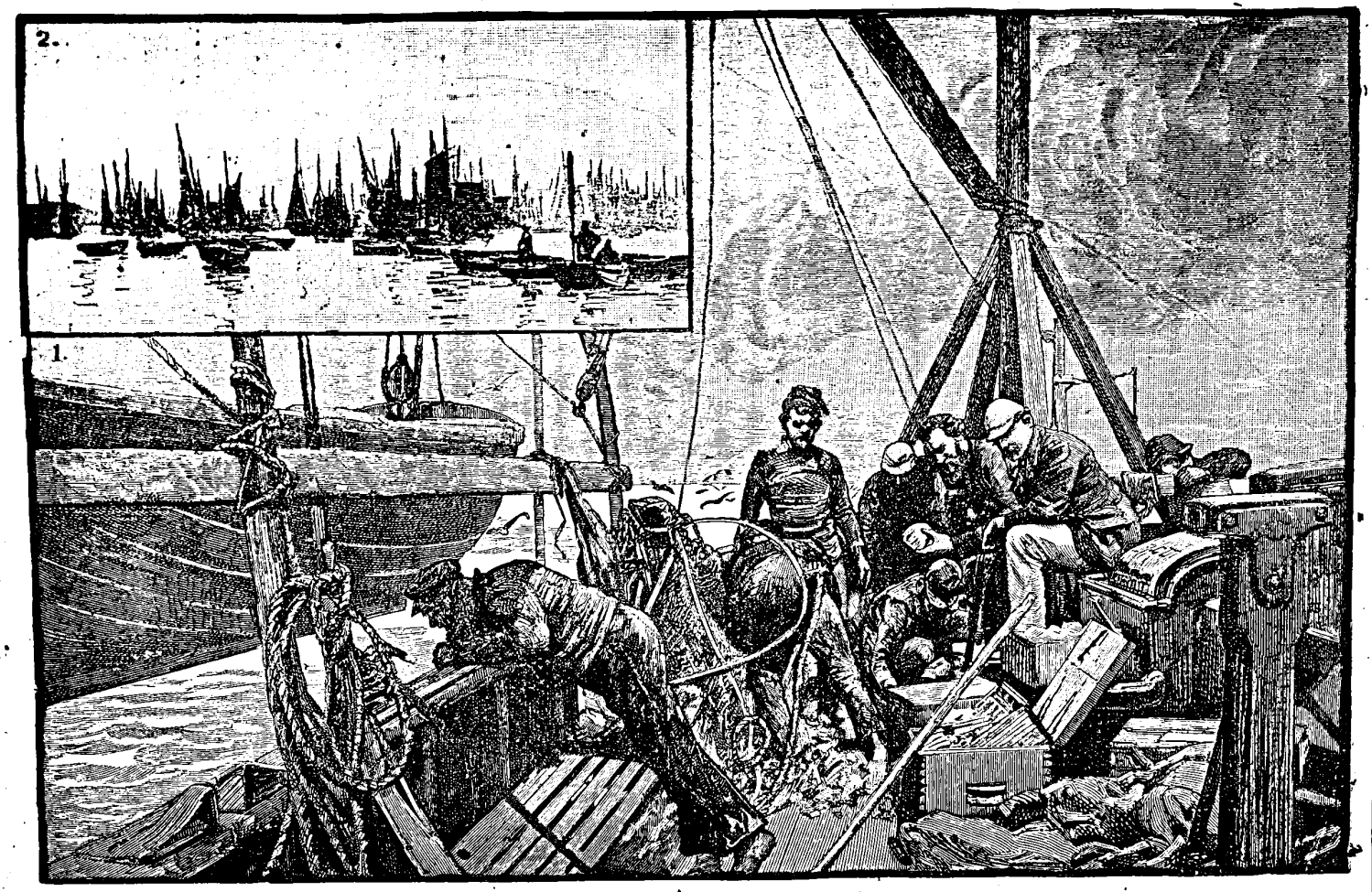
Enfin une expédition vient d'être organisée par l'Académie royale irlandaise de Dublin pour explorer l'Atlantique à l'ouest des côtes d'Irlande. Il s'agissait de déterminer les conditions de la vie aux profondeurs dépassant 300 brasses.

Les résultats ont été très satisfaisants et les découvertes très intéressantes. Les filets ont rapporté des animaux très curieux pêchés à 1,270 brasses de profondeur et entre autres un poisson absolument noir avec des yeux blancs. Cette expédition, comme les précédentes, enrichira les collections zoologiques de quelques nouvelles espèces. Malheureusement, le temps ne l'a pas favorisée, et les explorateurs ont eu à essuyer des orages ; ils ont même dû se réfugier, à plusieurs reprises, à Berehaven.

Notre gravure représente le pont du bateau au moment où les dragues et les filets y ont versé leurs hôtes momentanés. Un classement provisoire se faisait immédiatement et les animaux déjà rencontrés étaient rangés dans les caisses. Les nouveaux échantillons étaient examinés sur-le-champ et leur espèce déterminée (1).

L. BEAUVAL.

(1) Une expédition allemande, dirigée par le conseiller intime Hensen, a quitté récemment Kiel à bord du vapeur *le National* pour explorer les grandes profondeurs de la mer.



LA VIE DANS LES PROFONDEURS DE LA MER.

1. Examen du contenu des filets. — 2. Bateaux de pêche du port de Berehaven.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

—

Le Matériel roulant des Chemins de fer

LES VOITURES DE VOYAGEURS

On constate chez la plupart des locomotives exposées au Champ-de-Mars, avec une supériorité considérable de puissance sur les types plus vieux seulement de quelques années, des caractères de construction d'une nouveauté tranchée. De même, dans le matériel à voyageurs, ce n'est pas seulement l'amélioration, l'agrandissement progressif du type primitif, resté le même dans ses caractères généraux depuis 1840, mais devenant toujours plus spacieux, plus confortable, de 1840 à 1855, de 1855 à 1867, de 1867 à 1878 : c'est l'adoption par plusieurs compagnies des longues voitures du type américain, qui en France avaient été inaugurées pour un service tout spécial, par la Compagnie des wagons-lits, et restaient jusqu'ici réservées à quelques trains de luxe.

Maintenant, au contraire, elles semblent devoir entrer dans la pratique courante. Elles figureront sous peu dans les express ordinaires, où elles remplaceront progressivement des voitures de première classe déjà très bonnes; puis, le type actuel des deuxième et troisième classes fera place lui aussi au type nouveau, caractérisé spécialement par la faculté de circulation donnée au public soit dans la voiture, soit dans le train entier.

Cette faculté de circulation, depuis longtemps déjà les voyageurs la réclament. Maintes fois, vous avez entendu tel ou tel de vos compagnons de route faire un éloge immodéré du matériel américain, que d'ailleurs il connaissait fort vaguement.

Si les compagnies, se rangeant sans restriction aux vœux quelque peu irréfléchis de la grande masse du public, avaient adopté purement et simplement ledit système avec la promiscuité qu'il comportait et qu'il comporte peut-être encore, des clameurs sans nombre n'auraient pas tardé à s'élever : on était renfermé, cloué sur son siège — on eût été dérangé, obsédé constamment par les passages perpétuels des autres voyageurs, par les conversations ennuyeuses, bruyantes ou peu convenables, par les courants d'air, par le manque d'air, etc.

Les compagnies ont dû emprunter au système américain son bon côté et garder en même temps les avantages, précieux pour nos habitudes, de la construction anglo-française. La disposition générale est celle-ci : un couloir de circulation, puis des compartiments séparés avec portes donnant sur le couloir et permettant soit de s'isoler, soit de gagner tel ou tel point du couloir et de se rendre au cabinet de toilette avec water-closets. A ce dernier *desideratum*, très justifié, il est partout donné satisfaction.

Ces longues voitures, atteignant jusqu'à 23 mètres, exigent des dispositions particulières pour pouvoir s'inscrire dans les courbes. Dans l'ancienne construction, les deux ou les trois essieux gardaient un parallélisme rigide : aussi, l'écartement maximum d'un essieu à l'autre, pour les plus grandes voitures, ne dépassait pas $5^m,50$, la voiture présentant une longueur totale maxima de 10 mètres environ. La rigidité, avec un écartement plus grand, c'était d'abord un très dur passage en courbe; à un degré de plus, le déraillement.

Les Américains, qui ont voulu faire de leurs wagons des maisons roulantes, alors que nous nous contentions d'agrandir les vieilles diligences, les Américains ont depuis très longtemps résolu la difficulté en faisant porter chaque bout de la longue voiture sur un truck ou chariot à quatre roues, un *bogie* comme ils disent. Chaque extrémité du wagon peut pivoter sur son chariot, et celui-ci, au roulement tout à fait indépendant, à l'écartement des roues très petit, pouvant prendre une position angulaire par rapport à l'autre chariot de la même voiture, s'inscrit en courbe sans choc, et passe avec la plus grande douceur.

En outre, le grand écartement entre les points d'appui, qui va jusqu'à 14 et 15 mètres, joint à l'élasticité modérée du châssis et de la caisse, favorise encore, on le comprend, la douceur du roulement.

Les trois voitures de première classe exposées par la Compagnie de Lyon, la voiture de première classe de l'Orléans, les voitures de première, de seconde et de troisième de l'État, présentent cette disposition générale, avec quelques variantes dans les détails de suspension ou la construction du châssis et de la caisse.

Quant aux aménagements intérieurs, la Compagnie de Lyon offre au public le choix entre trois solutions : dans la première, on conserve les portières latérales; il y a huit compartiments séparés et semblables à ceux des voitures de première classe actuellement en service; seulement, les compartiments communiquent deux à deux, — la huitième place de chacun est occupée par la portière, — et ils possèdent un cabinet de toilette commun avec water-closets. Sur les huit compartiments, deux sont à fauteuils-lits et à trois places seulement.

Dans le type Paris-Lyon-Méditerranée n° 2, le voyageur monte dans la voiture par les extrémités, où règne une petite plate-forme. Il gagne son compartiment en suivant un couloir latéral. Au milieu de la voiture, le couloir est brisé, et par deux coudes à angles droits va occuper le côté opposé de la voiture, qu'on pense ainsi mieux équilibrer. Néanmoins, cette disposition ne paraît pas très heureuse, et d'ailleurs, un wagon de nos jours porte assez d'accessoires — appareils de frein continu, réservoirs à gaz, etc. — pour retrouver l'équilibre perdu dans une construction et un chargement non symétrique de la caisse. La même voiture contient, bien entendu, les cabinets de toilette et accessoires utiles. Elle a quarante-sept places.

Dans le type Paris-Lyon-Méditerranée n° 3, le couloir traverse les compartiments, laissant d'un côté une place et deux de l'autre. Ici, nos souvenirs et nos notes sont en défaut : avec le couloir ainsi placé, il ne semble pas qu'on puisse isoler les compartiments, et surtout ceux n'ayant qu'une place en face d'une

autre. Dans ce cas, on se retrouve en face des inconvénients du wagon américain, où l'on a pour voisins trop immédiats tous les voyageurs embarqués dans la même voiture.

Les Compagnies d'Orléans et de l'État semblent, en abordant plus nettement le problème, l'avoir aussi résolu de façon plus heureuse.

Chez elles, un couloir latéral réunit tous les compartiments. Chacun de ces compartiments peut s'isoler au moyen d'une porte ouvrant sur le couloir. Dans le matériel nouveau de l'Orléans, des passerelles fermées permettent de passer, en marche, d'une voiture à l'autre sans être exposé aux courants d'air et à la poussière. De plus, les sièges peuvent s'allonger pour se transformer en fauteuils-lits

Cette première, comme les trois de Paris-Lyon-Méditerranée, est fort lourde : 33 tonnes à vide pour celles-là, 35 et 36 tonnes pour celles-ci, c'est-à-dire en pleine charge de 37 à 40 tonnes, donnant par voyageur transporté un poids mort de 850 à 950 kilos, alors que la première du type ordinaire perfectionné, qui circule depuis 1877 sur les express d'Orléans, ne donne qu'un poids mort de 540 à 600 kilos. La charge à traîner, pour un nombre donné de voyageurs, se trouve donc augmentée dans de grandes proportions. L'introduction des wagons-restaurants dans les trains de long parcours ajoute encore au poids mort. Un train express avec cinq voitures nouvelles et deux fourgons pèsera plus de 200 tonnes, sans la machine et le tender. Il transportera un maximum de deux cents voyageurs. Un train de plaisir du même poids, en voitures de deuxième et de troisième classe, transporterait deux cents voyageurs de seconde et cinq cents de troisième, soit en tout sept cents.

Avec ces chiffres, on voit combien s'imposait la grande augmentation de puissance des locomotives express, à qui on demande en même temps plus de vitesse.

La voiture de première classe exposée par les chemins de fer de l'État, et construite par les forges et ateliers de Saint-Denis, ne porte que trente voyageurs; elle est moins longue et moins lourde que les voitures précédentes; mais le poids de voiture par voyageur transporté est sensiblement le même. Comme la voiture de l'Orléans, celle-ci a un aspect des plus séduisants, une installation intérieure des plus heureuses.

L'État a étudié cette construction nouvelle à longues caisses et à bogies de façon à n'avoir qu'un même type pour toutes les classes de voitures : ainsi la deuxième et la troisième exposées auprès de l'autre ont sensiblement le même aspect extérieur.

Dans toutes ces voitures de première classe, des nouveaux ou des précédents modèles, la garniture est uniformément en drap mastic. C'est un peu monotone et un peu terne. Dans une voiture italienne, au drap mastic on a substitué un drap vert-bouteille, choisi avec un goût parfait et une très heureuse entente de la couleur. C'est sobre et distingué. Nous voudrions voir tenter chez nous le même essai. Nous avons aperçu aussi certains compartiments de luxe, anglais et belges, avec une belle garniture en rouge sombre.

La Compagnie du Nord et la Compagnie de l'Est, gardent jusqu'ici le modèle à deux essieux, avec écartement modéré; mais elles adoptent le couloir de communication. L'aménagement de leurs voitures exposées et le goût qui a présidé à l'ornement et à l'installation sont dignes de tous les éloges.

Tout le matériel dont nous avons parlé est, bien entendu, muni du frein à air comprimé, du frein à vide également pour le matériel du Nord. L'éclairage est fait au gaz d'huile ou aux huiles minérales avec brûleurs perfectionnés. Partout, le chauffage par thermo-siphon (circulation d'eau chaude) et bouillottes noyées dans le plancher remplace les bouillottes mobiles, dont la manipulation était si gênante pour les voyageurs.

Le voyageur est garanti de l'excès de chaleur et du froid par de doubles parois et doubles plafonds remplis de matière isolante, et même par des châssis de glace doubles.

De même, la suspension, les attelages, les appareils de choc ont reçu, cela va sans dire, tous les perfectionnements actuellement connus, et assurent aux très grandes vitesses un roulement absolument doux, qui sera parfait lorsqu'on aura terminé la réfection des voies entreprise partout, et augmenté encore la stabilité de ces voies, soit en leur donnant une plus grande masse — le poids du rail d'acier pour les grandes lignes va maintenant jusqu'à 43 kilogrammes le mètre courant — soit en prenant pour le ballastage et la pose les plus minutieuses précautions.

Ernest LALANNE.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

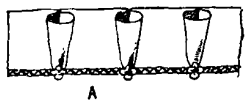
LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Rideaux. — La pose des rideaux passe, en général, pour une besogne difficile. Et cela n'a rien dont on doive s'étonner si l'on songe que bien des ouvriers tapissiers s'en tirent eux-mêmes fort mal.

En indiquant les détails de ce travail, je démontrerai sans peine, je crois, que, pour un amateur habile, cette opération sera très simple, s'il veut bien suivre à la lettre les prescriptions suivantes.

1. Les rideaux que nous allons installer sont, je



A

Fig. 139. — Tête de rideau (endroit).

suppose, à tête flamande A, et portent, sur leur envers, six anneaux de cuivre (fig. 140) destinés à jouer

(1) Voir les nos 75 à 91, 94, 96, 99.

sur la tringle. Celui des anneaux B, qui sera plus tard au milieu de la fenêtre, affleure le bord ; il est cousu contre la passementerie. L'anneau C, qui se

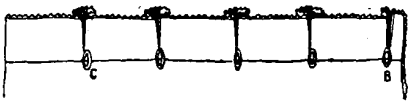


Fig. 140. — Tête de rideau (envers). Pose des anneaux.

trouvera voisin du mur, est éloigné du bord extérieur de quelques centimètres. Je choisis ici, comme exemple, la disposition la plus ordinaire ; toutes les autres en diffèrent peu et peuvent en être aisément rapprochées.

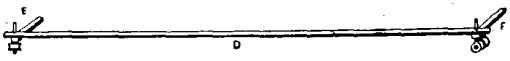


Fig. 141. Tringle.

2. Le système de pose est formé d'une tringle D (fig. 141) de fer ou de laiton, percée d'un trou à chacune de ses extrémités, et de deux supports EF. Ces supports sont enfoncés dans le mur, au-dessus de la baie de fenêtre, et à une distance déterminée par l'écartement des trous de la tringle. Avant de commencer à enfoncer les supports, on établira leur position exacte sur le mur, à l'aide d'un mètre.

3. Aux deux supports (fig. 142) sont adaptées de

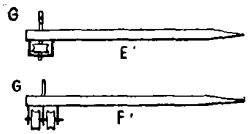


Fig. 142. — Supports de tringle.

petites tiges verticales G, qui se logent dans les trous de la tringle. Le support E est porteur d'une petite poulie horizontale, et le support F est terminé par une double poulie verticale. Le plus souvent, et à moins d'une disposition particulière de la fenêtre, le support à deux poulies se met à droite. Ces différentes pièces se trouvent chez tous les quincailliers ; il suffit d'indiquer au marchand la largeur de la fenêtre.

4. Une fois la tringle établie, on décroche un de ses côtés et on y enfile successivement les anneaux des deux rideaux, en commençant et en finissant, cela va sans dire, par un des anneaux C (fig. 140), ces deux anneaux devant être extérieurs.

5. Replacer la tringle sur la tige du support en observant ceci : que l'anneau C de droite et celui de gauche doivent être accrochés aux tiges G et rendus ainsi immobiles, car ils ne doivent point participer aux mouvements de va-et-vient des rideaux sur la tringle.

6. Fermer les rideaux, c'est-à-dire rapprocher l'un de l'autre les deux anneaux BB' et les lier provisoirement ensemble par le moyen d'un petit bout de ficelle.

7. Dans cet état, il ne reste plus qu'à ajuster les cordons de tirage. C'est cette opération que montre la figure 143. Pour mieux expliquer le tour de main, le dessinateur n'a représenté que les poulies, le cordon et les anneaux du milieu sur lesquels repose tout le système.

— On aura un cordon de tirage d'une longueur de sept mètres.

— A deux mètres cinquante d'un de ses bouts, on attache par un simple nœud l'anneau B du rideau de gauche, qui, — il est inutile de le répéter, — est enfilé comme l'autre sur la tringle.

— Passer ce bout de 2m,50 dans l'anneau B', dans les quatre anneaux suivants du rideau de droite, puis sur l'une des deux poulies verticales X et le laisser pendre en M.

— Passer l'autre bout du cordon à travers les quatre anneaux du rideau de gauche, qui font suite à l'anneau B ; l'introduire sur la poulie horizontale Y, et le passer de nouveau dans les quatre anneaux du milieu du même rideau et dans l'anneau B.

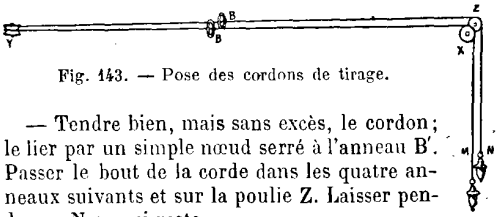


Fig. 143. — Pose des cordons de tirage.

— Tendre bien, mais sans excès, le cordon ; le lier par un simple nœud serré à l'anneau B'. Passer le bout de la corde dans les quatre anneaux suivants et sur la poulie Z. Laisser pendre en N ce qui reste.

8. On remarquera que le cordon n'est point passé dans les anneaux G, qui sont arrêtés par les tiges des supports.

9. On détache la petite ligature qui réunissait momentanément les anneaux B et B', et l'on peut faire fonctionner les rideaux à l'aide des bouts du cordon de tirage, auxquels on adapte des glands de bois ou de bronze doré.

10. Les côtés extérieurs des rideaux sont cloués à plat sur le mur avec de petites pointes dans le haut pour dissimuler la tringle et les poulies. Les porte-embrasses sont fixés à environ un mètre cinquante du sol et sur la ligne de chute de l'ourlet. Si le porte-embrasse est à vis, on serre entre son pied et le mur le bord du rideau. Enfin, pour déterminer la position des glands de tirage, on opère de telle façon que chacun de ces glands se trouve, au plus bas, à un mètre du sol.

11. On emploie communément, pour le tirage, un cordon d'étoupe revêtu d'une gaine de coton de couleur tressé. Ce cordon est peu solide et s'use vite au passage des poulies. J'engage ceux qui tiennent à la durée à adopter une petite corde de chanvre formée de plusieurs brins.

12. Parfois, on remplace les glands du cordon de tirage par une petite poulie, dans laquelle passe la corde, et qui est fixée par deux clous à la plinthe du

mur. Ce système a l'avantage d'empêcher que les cordons ne s'enchevêtrent l'un dans l'autre, et, comme conséquence, ne se coupent (fig. 144).

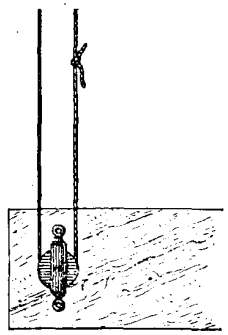


Fig. 144. — Poulie.

Pour cette installation, on fait usage d'un cordon de neuf mètres. L'un de ses bouts est coupé à un mètre du sol environ, comme si l'on devait y placer un gland; l'autre bout, le plus long, est passé dans la poulie et noué au premier. On a soin de tendre le plus possible.

Robinets. — 1. Si un robinet d'eau vient à fuir, à son point de jonction avec le tuyau, dévissez-le, après avoir préalablement fermé la conduite, au moyen du branchement d'arrivée ou du robinet du compteur. Faites bien sécher la vis du robinet et le pas du tuyau; enduisez l'une et l'autre pièce, à chaud, de ciment de fontainier. Revissez et laissez reposer quelques instants avant de donner passage à l'eau.

2. Lorsque la clef d'un robinet d'eau, par suite de l'usure, ne s'adapte plus exactement dans sa gaine conique et livre passage à un écoulement d'eau persistant, on démonte cette clef et on l'enduit d'une pâte composée de suif fondu et de plombagine pulvérisée, maniés ensemble par parties égales. Pour cette application, il est nécessaire d'amollir la composition auprès du feu.

3. Un robinet de gaz se fixe avec une application de blanc de céruse. Mais la manipulation de la céruse n'est pas sans danger. Si l'on n'a pas soin, après s'en être servi avec les plus grandes précautions, de se laver les mains dans de l'huile, on court le risque d'un empoisonnement. Mieux vaut donc s'abstenir de faire usage de ce produit. Voici un procédé excellent pour ajuster les robinets de gaz. On découpe dans une lanière de cuir une rondelle, dont le vide intérieur peut loger la partie mâle du raccord; on assouplit cette rondelle en la maniant avec un peu de suif fondu; puis on la place sur la vis et l'on serre par-dessus le robinet. Aucune fuite n'est à redouter.

Rouille. — On dérouille le fer en le frottant avec de la terre pourrie imbibée de pétrole. On achète cette terre chez les marchands de couleurs.

Lorsque des objets de fer sont exposés à l'humidité ou à la pluie, il suffit, pour les préserver de la rouille, de les enduire d'une légère couche de vaseline.

Il sera toujours très prudent de faire subir cette préparation aux outils, surtout si l'on n'en fait pas un usage quotidien.

Roulettes. — De toutes les parties des meubles, celles qui ont le plus de tendances à se détériorer, ce sont les roulettes. On ne prendra pas la peine inutile de raccommoder une roulette brisée; mieux vaut assurément la remplacer. Si une roulette se détache d'un pied de fauteuil ou de table, cela tient souvent à ce que le passage dans bois de la tige A (fig. 145) s'est agrandi et n'a plus de prise.



Fig. 145. Roulette.

Voici le moyen de réparer l'accident. On agrandit et on approfondit le trou avec une mèche en hélice du vilebrequin; dans ce trou bien régulier, on adapte à la colle forte une cheville de chêne. Puis, quand ce collage est sec, on perce dans cette cheville, avec une mèche plus petite, un nouveau trou de la grosseur exacte de la tige A.

Enfin on assujettit la roulette au moyen de deux petites vis, qui se placent en dessous du pied de meuble, dans une rondelle B.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

OHM

SA VIE, SES LOIS

On a, il y a quelque temps, célébré le centenaire de Ohm, dont les lois sur les résistances des conducteurs électriques sont bien connues de tous ceux qui s'occupent aujourd'hui de physique. George-Simon Ohm naquit à Erlangen, en Bavière, le 16 mars 1789; ses débuts furent difficiles. Son père était un forgeron, homme intelligent et avide de science qui consacrait ses loisirs à l'étude de questions mathématiques. Ce fut lui, et lui seul, qui instruisit son fils et lui donna le goût des études. Tenace et travailleur, doué d'ailleurs d'une remarquable intelligence, celui-ci profita des leçons paternelles, étudia ensuite par lui-même et se fit ainsi sur toutes choses des idées personnelles. Malgré la grande importance de ses travaux, justice ne lui fut guère rendue de son vivant, du moins parmi ses compatriotes. Après avoir été professeur dans plusieurs villes, il voyagea en Suisse et revint à Erlangen comme répétiteur. Il publia en 1823 : *la Chaîne galvanique traitée mathématiquement* (*Die galvanische Kette mathematischearbeitet*); en 1829, il fut nommé professeur, puis recteur de l'Ecole polytechnique de Vienne, et, en 1849, à l'âge de soixante ans, professeur à l'Université de Munich, où il mourut le 6 juillet 1854. La récompense était bien tardive; en Angleterre, son mérite avait été plus vite reconnu, et dès 1841 la Société royale lui avait décerné la grande médaille de Coplez.

Les *lois de Ohm*, également connues sous le nom de *lois des résistances*, sont les lois suivant lesquelles varient les résistances des conducteurs au passage d'un courant; elles ont été trouvées théoriquement par Ohm et ont été démontrées expérimentale-

ment par Pouillet. Elles sont au nombre de trois :

1° La résistance d'un conducteur est proportionnelle à sa longueur ;

2° La résistance est en raison inverse de la section du conducteur ;

3° La résistance varie avec la nature du conducteur.

C'est en souvenir des remarquables travaux de ce physicien que l'unité de résistance a reçu le nom de *ohm*. L'*ohm* est la résistance d'une colonne de mercure de 1 millimètre carré de section et de $1^m,05$ de longueur à 0°, ou celle d'un fil de fer de 4 millimètres de diamètre (fil télégraphique ordinaire) et de 100 mètres de longueur environ ; aussi il y a quelques années encore comptait-on, en France, la résistance en kilomètres de fils télégraphiques (10 ohms). Dans la pratique, pour mesurer la résistance d'un conducteur, on se sert de *boîtes de résistances;* dans ces boîtes se trouvent des bobines dont la résistance est égale à 1, 2, 5, 10, 20... ohms. Dans un circuit électrique contenant un galvanomètre, on intercale le conducteur à étudier. Le courant prend une certaine intensité et l'on note la déviation du galvanomètre. On remplace le conducteur par une ou plusieurs bobines, jusqu'à ce que, l'aiguille du galvanomètre marquant la même déviation, on soit assuré que le courant a la même intensité. La somme des résistances des bobines intercalées mesure la résistance du conducteur considéré.

Alexandre Rameau.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 octobre 1889

— *La Société française de physique.* La collection des mémoires de la *Société française de physique* en est à son tome IV. M. Wolf en présentant cet ouvrage est entré dans des détails intéressants sur des questions que nous nous contenterons d'énumérer. Le tome I, publié par M. Pottier, contient les mémoires de Coulomb. Les deux volumes suivants, dus aux soins de M. Joubert, renferment les mémoires d'Oerstedt, d'Ampère, d'Arago, de Davy, de Biot et Savart, de Fresnel, de Faraday, de de la Rive et Weber, relatifs à l'électrodynamique. Le quatrième et le cinquième volumes sont consacrés au pendule; c'est M. Wolf qui a été chargé de leur publication.

— *Le transformisme en microbiologie pathogène.* Les nouvelles recherches de M. Chauveau sur la reconstitution de la virulence du *bacillus anthracis* l'ont amené à formuler des conclusions que nous allons reproduire :

En tenant compte seulement des faits largement contrôlés, permettant de vérifier la fixité des races nouvelles créées par la mise en jeu de la variabilité du *bacillus anthracis*, on constate qu'il a été possible d'obtenir trois types différents, dont les propriétés respectives semblent définitivement acquises à chacun d'eux :

1° Le bacille amené au bas de l'échelle de la variation descendante, type sans virulence aucune, conservant pourtant de très solides propriétés vaccinales;

2° Le bacille partiellement revivifié, par la variation ascendante, et redevenu capable de tuer le cochon d'Inde adulte, même le lapin, d'autre part inoffensif à l'égard des ruminants et des solipèdes, et néanmoins pour eux énergiquement vaccinal.

3° Enfin le bacille dont la revivification a été rendue complète, c'est-à-dire poussée au point de restituer à l'agent infectieux sa léthalité à l'égard du mouton : type qui, selon toute probabilité, n'est apte à produire, sur le bœuf et le cheval, que l'infection vaccinante.

Ces trois types sont intéressants à divers points de vue : le dernier surtout, parce qu'il démontre la réintégration du virus dans ses propriétés virulentes primitives, après qu'il en a été dépouillé par la mise en œuvre de la variabilité descendante; les deux autres, parce qu'ils représentent des agents vaccinaux fixés dans leur innocuité, à un degré inconnu jusqu'ici, tout en possédant une aptitude élevée à la création de l'immunité.

— *Analyse optique des huiles et du beurre.* La variation subie par l'indice de réfraction des diverses espèces d'huiles, de la part des corps employés à leurs falsifications, peut servir de base à une méthode optique d'analyse et de contrôle, également applicable à la recherche de l'oléomargarine dans le beurre. Cette méthode, due à MM. Amagat et Ferd. Jean, est basée sur l'emploi d'un réfractomètre spécialement disposé pour ce genre de recherches. Le corps à examiner est placé dans un petit cylindre métallique, muni de glaces formant un prisme de 107°; ce prisme est lui-même placé dans une petite cuve cylindrique, également métallique, portant deux fenêtres parallèles, fermées par des glaces auxquelles le collimateur et le viseur sont invariablement fixés. L'espace annulaire ainsi formé autour du prisme est rempli par une huile type. Les déviations sont lues sur une très petite échelle photographique transparente, à divisions arbitraires, placée devant l'oculaire et sur laquelle vient se projeter l'image fournie par le collimateur. Cette image est produite par le bord vertical d'un volet partageant le champ en deux parties, l'une sombre et l'autre lumineuse. L'éclairage peut être produit par une surface lumineuse quelconque, par exemple la flamme d'une lampe. L'appareil est complété par un robinet de vidange du prisme et par une cuve-enveloppe servant à régler la température. Une vis de rappel sert à déplacer le volet du collimateur, de manière que l'instrument marque zéro quand on verse de l'huile type (ou en général un liquide quelconque) dans le prisme et dans l'espace annulaire.

La déviation obtenue en introduisant dans le prisme des échantillons d'une même espèce d'huile ne varie que dans des limites assez étroites avec la provenance.

Les huiles de pied de mouton, de bœuf et de cheval et l'huile de spermaceti présentent un caractère bien tranché. L'huile de pied de bœuf étant prise

pour type, elles dévient à gauche, tandis que toutes les huiles végétales dévient à droite.

Les huiles de résines et les huiles minérales mélangées avec les huiles végétales produisent une déviation notable.

On reconnaît aussi facilement, avec le même instrument, la présence de l'oléomargarine dans le beurre. La cuve étant réglée à 45° de température, le beurre est fondu à basse température, filtré sur une mousseline et traité par l'éther. On lave à l'eau tiède, on filtre, et la matière grasse du beurre est séparée de l'éther par évaporation et desséchée à 110°, pour être introduite dans le prisme. Cette matière ainsi obtenue donne une déviation constante de 35 divisions à gauche du zéro ; tandis que, par exemple, avec la margarine préparée au moyen de la graisse de rognons de bœuf et de veau, on obtient seulement 19 divisions. Avec la margarine de table de Mège-Mouriès, la déviation est réduite à 15 divisions ; on obtient 23 divisions pour une addition de 25 pour 100 du même corps, et 32 divisions pour une addition de 10 pour 100.

Les falsifications opérées avec les huiles végétales sont encore plus faciles à déceler, attendu que ces huiles donnent de fortes déviations à droite, c'est-à-dire en sens contraire des déviations produites par le beurre pur. A. Boillot.

NÉCROLOGIE

JEAN-JACQUES DE TSCHUDI

Né à Glaris le 25 juillet 1818, J. de Tschudi, qui vient de mourir en Suisse, fut un naturaliste de grande valeur. Après avoir étudié la médecine et les sciences naturelles à Neuchâtel, Leyde et Paris, il s'embarqua en 1838 sur un bâtiment français, explora le Pérou pendant plus de cinq ans, vint en Europe en 1843, et, retiré dans sa propriété de Jakobskof (Autriche), consigna le résultat de ses recherches dans les ouvrages suivants : *Recherches sur la faune péruvienne* (1844-1847) ; *le Pérou, esquisses de voyage* (1846) ; *Antiquités péruviennes* (1851) ; *la Langue quicha* (1853).

En 1857, il s'embarqua de nouveau pour l'Amérique du Sud, visita le Brésil, la Plata, etc., et en 1860 fut nommé ministre de la Confédération suisse au Brésil. Il publia à son retour ses *Voyages dans l'Amérique du Sud* (1866-1868). De 1866 à 1883, il représenta la Confédération à Vienne. C'est dans sa propriété de Jakobskof qu'il est mort.

DANIEL GOOCH

Ce célèbre ingénieur anglais est mort le 15 octobre à Clewer-Park, près de Windsor, à l'âge de soixante-quatre ans.

Né à Bedlington, près de la maison des Stephenson, il entra en apprentissage chez les fameux mécaniciens, en 1815. Nommé ingénieur en chef du Great Western Railway, il occupa ce poste pendant vingt-sept ans. Il fit ensuite partie du conseil d'administration de cette compagnie, dont il devint le président.

Sir Daniel Gooch a été un des premiers propriétaires du *Great-Eastern;* il fit même l'acquisition complète de ce navire pour la pose du câble dans l'Atlantique.

M. Gooch fut créé baron le 13 novembre 1866.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

La santé publique a Paris en 1887. — L'*Annuaire statistique de la ville de Paris* (1887), publié par le Dr Jacques Bertillon, chef des travaux statistiques, contient comme les précédents tous les chiffres qui se rapportent à l'administration parisienne. On y trouve les renseignements les plus complets sur tout ce qui peut se compter à Paris : la quantité de pluie et de neige, la température, etc.; tout ce qui concerne les rues, les égouts, les promenades publiques, l'eau consommée, etc.; les mouvements de population, les finances, l'octroi, les propriétés bâties, le Crédit foncier, les Halles et marchés, l'éclairage, les postes et télégraphes, les caisses d'épargne, les tribunaux de commerce, la circulation des personnes et des marchandises par voiture, par eau et par chemins de fer, les écoles, les hôpitaux, le Mont-de-Piété, les prisons et les prisonniers, les incendies, etc.

On peut dire que tous les chiffres quelque peu importants que l'administration est à même de recueillir s'y trouvent.

M. Jacques Bertillon a, en outre, introduit une étude sur l'état sanitaire de Paris et la fréquence des maladies principales depuis 1865. Voici le résumé des conclusions de M. Bertillon :

La fièvre typhoïde a été très fréquente en 1870-71, en 1876, et enfin pendant la période quinquennale 1880-84. Elle est revenue à son taux normal. La réceptivité de cette fièvre, contrairement à ce qu'on dit souvent, est encore très notable dans la vieillesse. Le VIIe arrondissement (très militaire) est toujours le plus frappé, et le XXe, quoique très pauvre, est toujours le plus indemne.

La variole est fréquente de 0 à 3 ans, rare à 15 ans, moins rare aux âges adultes. Elle s'est presque circonscrite à l'est de la ville.

La rougeole, la scarlatine, toujours rare à Paris, la coqueluche et la diphtérie augmentent; elles sont beaucoup plus fréquentes dans les quartiers pauvres que dans les riches.

La phtisie est particulièrement fréquente à Paris, surtout dans les quartiers pauvres; elle reste à peu près stationnaire depuis 1865; elle est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes. Sa réceptivité atteint son maximum entre 30 et 45 ans; elle reste considérable, même dans la vieillesse.

Le cancer semble avoir tendance à augmenter; il est plus fréquent chez les femmes que chez les hommes.

Le diabète semble augmenter de fréquence; il est plus fréquent chez les hommes que chez les femmes; il est plus fréquent dans les quartiers très riches que dans les quartiers pauvres.

La méningite, de même que les maladies d'enfants,

est plus fréquente chez les petits garçons que chez les petites filles.

La congestion et l'hémorragie cérébrales conservent une fréquence à peu près constante depuis 1865; ces maladies sont un plus fréquentes chez les hommes que chez les femmes.

Les maladies organiques du cœur sont un peu plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes. Leur fréquence augmente beaucoup.

La bronchite est surtout répandue dans les quartiers pauvres. Il en est de même de la pneumonie, de la pleurésie et de l'apoplexie pulmonaire, qui sont surtout fréquentes dans les quartiers pauvres de la rive gauche.

La diarrhée infantile, toujours plus meurtrière pour les petits garçons que pour les petites filles, est beaucoup plus répandue dans les quartiers pauvres que dans les quartiers riches.

La cirrhose et la néphrite sont plus fréquentes chez les hommes que chez les femmes, chez les riches que chez les pauvres. Au contraire, la fièvre puerpérale est surtout répandue dans le centre.

NOUVEAU SUCCÉDANÉ DU CAFÉ. — Une curieuse découverte, faite récemment dans l'île de la Réunion, a causé quelque émoi parmi les planteurs du caféier. Il s'agit de nombreux essais tentés en vue de substituer au café le fruit de l'oranger sauvage, qui abonde dans l'île de la Réunion. On prétend que l'arôme du fruit de cet oranger ne le cède en rien au parfum des grains de café, et, de plus, les frais de culture de l'oranger sauvage étant bien moindres que ceux qu'exige la culture du caféier, le nouveau produit, que l'on prétend appelé à remplacer le café, serait, quant au coût, à la portée des personnes les moins aisées. Ce fait a déjà attiré l'attention du gouvernement colonial de la Réunion, qui vient d'ordonner qu'une grande superficie de la partie la plus élevée de l'île — car les terrains haut placés conviennent beaucoup mieux à la culture de l'oranger sauvage — soit employée aux plantations de l'arbrisseau produisant le *mussaensla*. Tel est le nom que l'on a donné au fruit de l'oranger dont il s'agit.

En se basant sur ce fait que la reproduction de la *mussaensla* de l'île de la Réunion pourra atteindre, à bref délai, le chiffre de 3,000,000 de kilogrammes par an, on prévoit comme très probable une baisse énorme de la *chicorée*, dont environ 2,000,000 de kilogrammes constituent, par an, la quantité de substance qui sert au mélange avec les cafés de la Réunion, dirigés en grandes quantités sur l'Angleterre.

La *mussaensla*, en ce qui concerne le parfum et le goût, peut rivaliser, paraît-il, avec le café pur, qu'elle améliore d'ailleurs notablement en cas de mélange avec celui-ci.

LA SALAMANDRINE. — La salamandrine est l'alcaloïde isolé du venin de la salamandre terrestre; cet alcaloïde possède les mêmes propriétés que le venin. MM. *Phislin* et *Langlois* ont étudié, en se servant de chlorhydrate de salamandrine, le mécanisme intime de l'intoxication. Voici quels ont été leurs résultats :

Le symptôme caractéristique de l'intoxication est la convulsion; les premiers phénomènes, inquiétude, état hallucinatoire, effroi, font songer à une action cérébrale. L'apparition des premiers symptômes convulsifs dans la sphère du facial, du trijumeau et des nerfs moteurs oculaires, ainsi que la dyspnée, indiquent une action élective sur le bulbe, et le retard constaté entre les convulsions de la face et celles du tronc montrent que la moelle ne réagit qu'en dernier lieu.

Sous l'influence des convulsions, la température monte rapidement et peut atteindre 43° au moment de la mort.

Dès le début apparaît la dyspnée, puis arrêt de la respiration par contraction des muscles respiratoires pendant la période convulsive, enfin, mort par asphyxie.

La salamandrine n'agit pas directement sur le cœur; l'injection d'une dose, même massive, n'amenant pas la mort par arrêt cardiaque, mais elle détermine une augmentation de tension considérable. Sur un animal affaibli, à pouls faible et lent, l'injection de 1 milligramme de chlorhydrate de salamandrine suffit pour réveiller l'activité cardiaque, augmenter la tension artérielle et accélérer les contractions.

A l'autopsie des chiens morts après de fortes convulsions, on trouve une congestion des principaux viscères, des taches hémorragiques dans l'épaisseur du diaphragme et du myocarde, une congestion des méninges cérébrales et médulaires.

BIBLIOTHÈQUE DU MARIN. — Nous avons eu l'occasion de signaler à nos lecteurs la *Bibliothèque du marin*, publiée dans le format in-8°, par l'éditeur Berger-Levrault. Cette collection, dont les volumes sont rédigés par les gens les plus compétents et qui embrassera tous les sujets propres à intéresser le monde de la mer, vient de s'enrichir d'un volume nouveau intitulé : *Précis de droit maritime international*, par M. le capitaine Le Moine. L'auteur est licencié en droit, ce qui lui a permis de traiter avec compétence les questions toujours délicates où sont en jeu les rapports d'État à État. C'est un ouvrage qui manquait, celui du capitaine Ortolan étant depuis longtemps épuisé.

Descendance et Darwinisme. — Quel est l'état actuel du monde animal? Comment s'expliquent les phénomènes de la reproduction? Quel a été le développement historico-paléontologique du monde animal? Quels sont les grands systèmes de philosophie naturelle, et en quoi consistent-ils? Enfin quelle lumière la théorie darwinienne de la descendance apporte-t-elle à la distribution géographique des animaux? Telles sont les importantes questions qu'examine, avec le seul souci de la vérité, le professeur Schmidt, dans son livre *Descendance et Darwinisme*, qui fait partie de la Bibliothèque scientifique internationale publiée par l'éditeur Félix Alcan.

Correspondance.

A. O. 17. C. R. — Les œuvres de M. L. Boussenard se trouvent à la Librairie Illustrée, 7, rue du Croissant.

M. L. B., *à Beauvais*. — Voyez tome III de la *Science illustrée*, page 212 et suivantes.

Un lecteur de la *Science illustrée*. — 1° Nous faisons notre possible pour contenter chacun sans blesser aucune opinion. 2° On se sert généralement d'une dynamo pour charger les piles secondaires.

M. D. A. L. — Adressez-vous à la direction de l'Exposition, elle vous renseignera mieux que nous.

M. BONNEFOND. — Nous ne connaissons pas de journal répondant à vos désirs.

M. ARGELLIER. — Prenez le tome II du *Supplément des Merveilles de la science*, chez Jouvet, 5, rue Palatine.

M. RIVIÈRE, *à Bergerac*. — Écrivez pour renseignements au Laboratoire municipal de la ville de Paris.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — E. KAPP, imprimeur, 33, rue du Bac.

GÉNIE CIVIL

LE PONT SUR LA MANCHE

L'idée de faciliter le passage de la Manche et de mettre les voyageurs à l'abri des accidents de mer et des désagréments de la traversée n'est pas nouvelle. Il n'est personne, en effet, qui, en jetant les yeux sur la carte, n'ait été frappé du peu de largeur du détroit qui nous sépare de l'Angleterre, et tout naturellement il devait venir à la pensée de réunir les deux pays par une voie solide.

C'est au commencement de ce siècle qu'apparut pour la première fois l'idée d'un tunnel sous la Manche. Elle fit l'objet de nombreux entretiens entre Napoléon et les hommes d'Etat anglais. Mais à ce moment l'Angleterre trouvait dans les dispositions géographiques qui la séparent du continent de trop grands avantages, pour qu'elle pût songer sérieusement à l'exécution d'un projet qui les eût modifiées. Cette solution de la traversée de la Manche fut donc laissée de côté pendant de longues années. Mais, en 1838, un ingénieur français, Thomé de Gamond, la reprit et en aborda l'étude avec cette foi ardente et ce dévouement absolu qui, d'ordinaire, commandent le succès. Il y travailla jusqu'en 1867, époque à laquelle il fit paraître à l'Exposition universelle un projet de tunnel sous-marin qui attira grandement l'attention des ingénieurs français et anglais. Nos voisins, intéressés pour le moins autant que nous à la réussite du projet, se mirent à l'étudier : MM. Low, Brunelles, Hawkshaw, notamment, firent de nombreuses observations, multiplièrent les sondages en vue de reconnaître la profondeur de la mer dans le détroit et la nature du lit sur lequel elle repose. Ces travaux, très sérieusement menés, formèrent l'utile complément des belles recherches de M. Thomé de Gamond. Mais sur ces entrefaites arrivèrent les événements de 1870, et tout fut arrêté. C'est seulement en 1873 que les négociations furent reprises avec le concours d'un comité français présidé par M. Michel Chevalier et aboutirent à un projet de loi qui fut discuté par notre parlement en 1875, à la suite d'un remarquable rapport rédigé par M. Krantz, membre de l'Assemblée nationale.

La France se montra favorable au projet, mais il provoqua en Angleterre une vive polémique. Et, chose curieuse, alors que l'on pouvait soulever contre une pareille entreprise nombre d'objections d'ordre financier ou technique, c'est par une considération de sentimentalité patriotique que nos voisins firent échouer le projet. On fit valoir de l'autre côté de la Manche que la création d'un tunnel pouvait faciliter une invasion et compromettre la sécurité de la Grande-Bretagne. Cette objection était-elle sérieuse ? Il y a lieu de croire qu'elle était imaginée par les hommes d'État anglais pour opposer à l'opinion publique un argument sans réplique puisqu'il était tiré du patriotisme. Au fond, l'Angleterre est jalouse de conserver à sa marine le rôle prépondérant qu'elle remplit sur toutes les mers du globe, et elle répugne à accueillir toute innovation qui pourrait le diminuer.

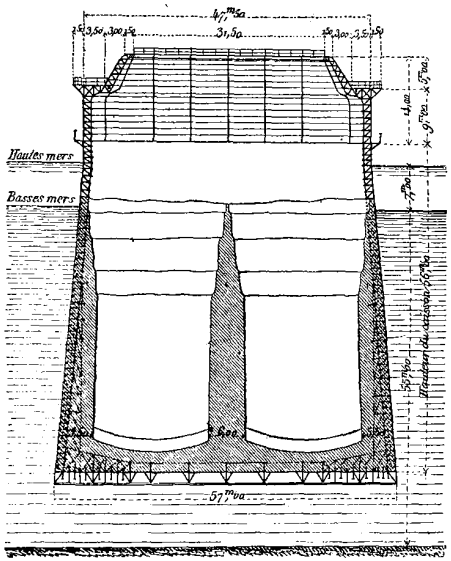


Fig. 1. — Caisson flottant.

Quoi qu'il en soit, ce projet fut abandonné, ainsi que beaucoup d'autres qui s'étaient fait jour en même temps : digues pleines prolongées d'une rive à l'autre, laissant seulement un étroit passage pour la navigation; tunnel métallique, reposant sur le fond de la mer; bateau immergé roulant sur un chemin de fer sous-marin, car l'imagination des inventeurs s'est donné libre carrière; mais nous laisserons toutes ces propositions de côté pour arriver à celle qui occupe aujourd'hui le monde des ingénieurs, et qui, par la haute valeur de ceux qui la présentent, mérite de fixer l'attention que lui accorde l'opinion publique.

Les avant-projets du pont métallique, que nous allons décrire sommairement, ont été dressés par MM. Schneider et Cie et Hersent, assistés de MM. John Fowler et Benjamin Baher, ingénieurs en chef du pont célèbre construit sur le Forth.

Les auteurs sont convaincus qu'avec les perfectionnements de toutes sortes apportés à l'art de la construction, on doit regarder comme abordable l'exécution de travées métalliques de 500 mètres s'appuyant sur des piles posées sur le fond du canal à des profondeurs différentes, et après avoir vu les prodiges accomplis au Champ-de-Mars, particulièrement la galerie des Machines et la tour Eiffel, l'opinion est disposée à croire les ingénieurs, même quand leurs assertions paraissent invraisemblables, à plus forte raison dans le cas actuel.

Emplacement. — L'emplacement qui paraît devoir

être préféré est naturellement indiqué par la ligne des plus courtes distances et des plus petites profondeurs. Cette ligne se détache d'un point très voisin du cap Gris-Nez sur la côte française et atteint la côte anglaise près de Folkestone, après avoir passé sur le banc du Varne et du Colbart. La distance à franchir est de 38 kilomètres environ.

Le trajet n'est pas entièrement rectiligne : il présente deux coudes situés sur chacun des bancs que nous venons de mentionner, disposition adoptée pour éviter les grandes profondeurs : la profondeur sur les bancs est de 7 à 8 mètres. Les plus grandes difficultés pour l'établissement des fondations se trouvent entre le Colbart et la côte française, où, dans certaines parties, on ne rencontre le fond qu'à 55 mètres.

Piliers de support en maçonnerie. — Il résulte des études faites récemment, et de celles auxquelles s'était livré M. Thomé de Gamond, que l'on rencontrera presque partout un fond de craie blanche ou bleue, c'est-à-dire suffisamment résistant pour supporter une charge de 10 à 12 kilogrammes par centimètre carré.

Les piliers de support seront constitués par un bloc de maçonnerie en bons matériaux, agglutinés par du mortier ou ciment de Portland et posés sur le fond de la mer.

Les piles seront formées, en plan, d'un rectangle ayant 25 mètres de longueur, et la largeur correspondant à chaque système de piles ; ce rectangle sera terminé à ses extrémités par des demi-circonférences afin d'opposer le moins de résistance aux courants. Dans l'hypothèse des profondeurs de 55 mètres, la surface de la base des piles sera de 1,604 mètres carrés. Pour les profondeurs inférieures, cette surface sera proportionnellement moins grande.

Jusqu'à une certaine hauteur, la maçonnerie sera faite sur toute la surface, et elle comportera ensuite deux évidements importants, destinés à alléger la charge sur le sol.

Les maçonneries seront construites dans un caisson métallique (*fig.* 1) analogue à ceux des piles de pont enfoncés au moyen de l'air comprimé, jusqu'à la rencontre du terrain solide. Ce caisson, qui sera surmonté de hausses métalliques enveloppant la maçonnerie, servira à faire flotter les piliers jusqu'au moment où ils toucheront le sol.

L'ensemble des piles occupera un peu plus du douzième de la section de la Manche. L'avant-projet concernant le système de piliers est dû à M. Hersent.

Superstructure métallique. — Cette partie du projet est présentée par MM. Schneider et Cie. Sur les plate-formes des piliers de support en maçonnerie sont fixées des piles métalliques, sensiblement cylindriques, dont la hauteur varie de 40 à 42m,780 et sur lesquelles reposent les poutres principales du tablier (*fig.* 2, 3 et 4) ce qui, avec la hauteur des piliers au-dessus du niveau de l'eau, donne une hauteur totale de 61 à 63m,780 au-dessus du niveau de l'eau par basses mers et 54 à 56m,780 quand la mer est haute. Si l'on excepte certains navires exceptionnels, comme le cinq-mâts *Francé*, de la maison Bordes, que l'on construit en ce moment et qui aura une mâture de 59 mètres, tous les bâtiments pourront passer facilement sous le pont projeté.

Afin de concilier autant que possible les exigences

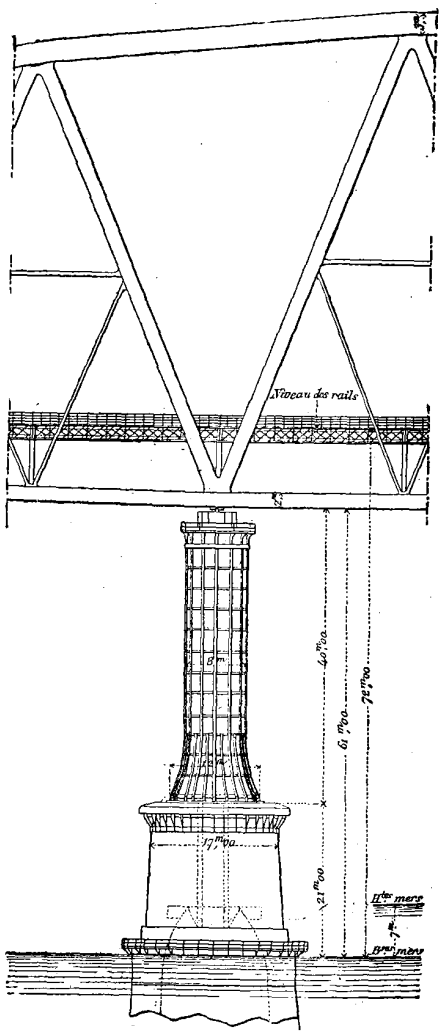


Fig. 2. — Élévation sur une pile.

de la navigation avec l'économie de premier établissement du pont, on a admis trois types de travée :

1°	travées alternées de	300 m.	et de 500 m.
2°	—	200	— 350
3°	—	100	— 250

Les plus grandes travées correspondent aux plus grandes profondeurs, et les plus petites aux hauts fonds et aux abords des rives.

Le niveau des voies est à 72 mètres au-dessus des basses mers ; elles sont au nombre de deux et ont la largeur usuelle de 1m,50 entre les axes des rails;

ceux-ci sont engagés dans des ornières pour parer au déraillement.

Des phares pourront être établis au droit des piles pour indiquer l'obstacle à éviter, et, en même temps, pour faire connaître aux navigateurs la distance à laquelle ils se trouvent, soit des côtes anglaise et française, soit des deux bancs du Varne et du Colbart.

Pour répondre aux préoccupations d'ordre militaire, des dispositions seraient prises pour assurer, le cas échéant, l'impraticabilité d'une ou de deux travées à chacune des extrémités du pont, et notamment les deux travées extrêmes en contact avec les culées pourraient être amovibles et tournantes.

Caisson. — Le caisson métallique est composé de deux parties distinctes : la partie inférieure (voir *fig.* 1) aura 2 mètres de hauteur et sera ouverte par le bas; la partie supérieure, dont la paroi extérieure enveloppera la maçonnerie du corps de la pile, formera une chambre ayant toute la surface du caisson. La partie inférieure, destinée à l'emploi de l'air comprimé et à la soudure de l'ouvrage sur le sol, sera composée d'une muraille intérieure métallique limitant le pourtour, et de murailles verticales, divisant la surface horizontale en compartiments de 50 à 60 mètres carrés chacun. Ces compartiments, qui pourront être visités, serviront pour déblayer le fond et faire le remplissage final de jonction avec le sol.

Les parois verticales en contact avec le sol seront terminées en forme de couteaux, de façon à pénétrer dans le sol, lorsque le chargement sera suffisant. La partie du caisson située au-dessus du plafond servira à contenir les maçonneries et à les protéger du contact immédiat de l'eau, en même temps qu'elle permettra d'exécuter la construction à sec, à mesure de l'enfoncement.

Montage, transport et mise en place des piliers. — La dimension des piles et la quantité considérable de matériaux à mettre en œuvre nécessitera l'établissement d'un port à l'endroit le plus voisin de l'origine du pont. Du côté français, il est probable qu'on devra faire une installation spéciale dans la baie d'Ambleteuse. Sur la rive anglaise, Folkestone sera le centre des opérations.

La première partie des caissons de fondation jusqu'à une hauteur de 3m,50 à 4 mètres sera construite dans un bassin fermé. Ils seront ensuite mis à flot et amenés dans l'avant-port, où l'élévation des parois métalliques sera continuée jusqu'à 22 ou 25 mètres au-dessus de la base. Enfin les caissons, lestés au moyen d'une couche de béton de 2 mètres à 2m,50, seront transportés, au moyen de remorqueurs, dans les eaux profondes.

Ici arrive l'opération la plus importante et de beaucoup la plus délicate de ce grand travail : c'est la pose des piles à leur emplacement définitif, lorsqu'elles flotteront encore. Il faudra évidemment procéder par temps calme et au moment de l'étale de basse mer, en morte eau de préférence, afin de pouvoir toucher le fond, fixer la construction en peu de temps, et relever les piliers si, après vérification, on reconnaissait que l'échouage n'est pas juste pour recommencer jusqu'à ce qu'on soit bien en place.

Voici comment les ingénieurs comptent avoir raison de cette difficulté réellement très sérieuse, car le

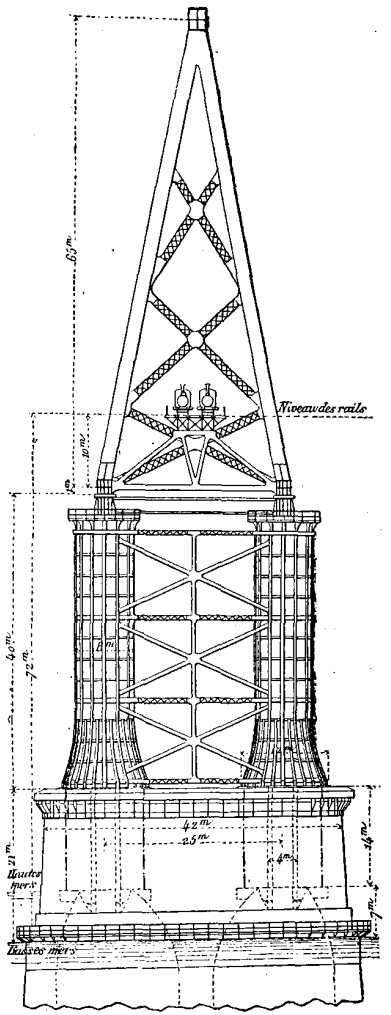


Fig. 3. — Coupe transversale sur une pile.

mauvais temps qu'il faut toujours prévoir et qui arrive si brusquement en Manche, viendra plus d'une fois dérouter les combinaisons les plus ingénieuses. On mouillerait, à 200 ou 300 mètres de distance, de fortes ancres avec des chaînes correspondant à autant de pontons disposés pour les supporter et les lever. Les pontons seraient réunis au caisson de la pile par des amarres suffisantes permettant de le tenir en place et de faire les opérations d'alignement et de distance, très délicates en raison des déviations dues à la

flottaison. Cette opération d'alignement et de distance peut être faite lorsque le tranchant du caisson approche de 0m,50 à 1 mètre du sol; il sera possible alors d'introduire à la partie inférieure des chambres d'évidement, laissées dans la maçonnerie, un volume d'eau donnant au caisson le poids suffisant pour toucher le fond et déterminer l'immobilité qui permettra de procéder à la vérification de mise en place et de ver-

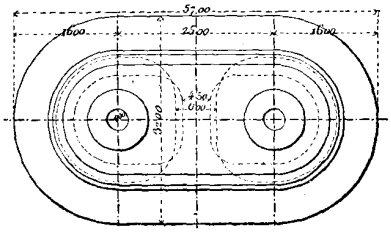


Fig. 4. — Pile vue en plan.

ticalité. Si on reconnaissait que la pile n'est pas à sa place, il faudrait, pour la faire flotter de nouveau, extraire l'eau ou introduire de l'air comprimé sous le plafond et recommencer l'opération. En cas de réussite, il n'y aurait, pour assurer la stabilité du caisson, qu'à compléter le chargement avec de la maçonnerie et retirer l'eau ou l'air comprimé qui auraient servi au lestage provisoire.

Pour protéger la maçonnerie, après la mise en place de chaque pile, et replanter les maçonneries supérieures suivant les alignements précis, le caisson sera surmonté d'une partie métallique démontable en forme de coupole. Cette coupole, qui aura environ 14 mètres de hauteur au-dessus des parties fixes du caisson, sera composée de panneaux boulonnés les uns avec les autres pour en permettre le démontage. A la partie inférieure, la coupole aura une galerie ou plate-forme horizontale qui sera utilisée pour le service, en même temps qu'elle sera l'élément principal de sa résistance, et, à la partie médiane, on fera une autre galerie, au-dessus du niveau de la haute mer, pour y installer les grues nécessaires à la manutention des matériaux destinés à l'exécution des maçonneries.

Détail de la superstructure. — Le métal prévu pour la superstructure est l'acier, les nombreuses applications qui en ont déjà été faites ne laissant plus de doute sur la possibilité de réaliser par l'emploi de ce métal une économie de poids d'environ 50 pour 100 par rapport à l'emploi du fer, dans des conditions d'absolue sécurité.

On a écarté le système des poutres discontinues reposant sur des piles espacées régulièrement de 500 mètres, qui conduirait à un poids de pont considérable, et on a reconnu qu'il y avait intérêt à constituer les grandes travées par des porte-à-faux. On a vu plus haut quelles étaient les longueurs adoptées.

Le tablier métallique est formé de deux poutres reposant sur deux piles espacées de 300 mètres et prolongées de part et d'autre de 187m,500 en porte-à-faux. La hauteur de ces poutres est de 11 mètres aux extrémités des porte-à-faux et de 65 mètres sur la presque totalité de la travée.

Les deux voies ferrées sont supportées par quatre files de longerons disposées à l'aplomb des rails, qui, comme nous l'avons dit, sont enfermés dans une ornière pour parer à un déraillement. Des trottoirs munis de garde-corps sont disposés en encorbellement sur des consoles fixées aux longerons extérieurs.

La partie métallique des piles comprend deux colonnes de 34m,900 de hauteur. Ces deux colonnes sont réunies par des contreventements qui leur permettent de résister ensemble à l'action transversale du vent.

Montage, transport et pose des travées métalliques. — Le chantier de montage serait installé à Ambleteuse, où les pièces arriveront aussi complètement terminées que possible par les diverses usines qui contribueront à l'exécution des travaux. Une fois le montage fini, chaque travée sera débarrassée des supports autres que ceux par lesquels elle doit reposer sur les appuis définitifs et soulevée par les pontons qui doivent la conduire à son emplacement (voir *fig.* 5). Ces pontons pourront être au nombre de trois pour le cas de la travée la plus lourde. Ils seront amenés sous le pont avant l'heure de la marée, et soulèveront le chargement quand la mer montera; on dégagera alors tout l'ensemble en le halant transversalement au moyen de treuils.

Telle est, rapidement résumée, l'économie de ce gigantesque travail dont le prix est estimé à 380,000,000 de francs pour les piliers de support en

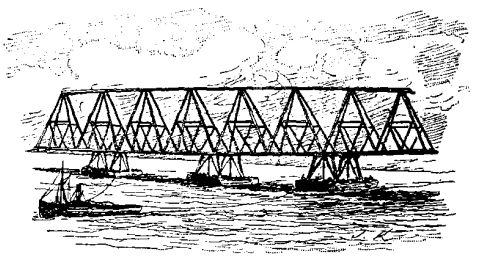


Fig. 5. — Transport des travées.

maçonnerie et 480,000,000 pour la superstructure métallique, soit en tout 860,000,000 de francs.

Il est évident que l'exécution d'un pareil projet rencontrera des difficultés sérieuses au point de vue technique, mais nous nous garderons de les discuter, et on peut affirmer *a priori*, étant données les merveilles accomplies dans ces derniers temps, qu'elles ne sont pas insurmontables. Il est à craindre qu'on ne se heurte aussi à des objections graves, tirées des dangers qu'un pont de cette nature créera à la navigation. Les piles formeront en effet autant d'écueils dangereux dans une mer où la navigation

est déjà difficile pour les navires à voiles, en raison des courants de marées qui, resserrés dans un étroit espace, sont déjà très violents et le seront davantage encore, quand cet espace aura été sensiblement diminué par suite de la multiplicité des piles. En outre, si les courants ont une direction générale qui suit le lit du canal dans les deux sens, il n'en est pas moins vrai que, le long des côtes surtout, ils prennent parfois des directions capricieuses, et viendront buter en travers des piles, rendant la manœuvre des bâtiments particulièrement laborieuse, surtout par les temps de brouillard et de calme.

Or, comme la mer n'est la propriété de personne, il est à craindre que les puissances ne soulèvent des objections sérieuses à l'exécution du projet. Il est donc à souhaiter que les promoteurs de l'entreprise mettent en campagne des diplomates d'une habileté égale à celle des ingénieurs qui sont chargés de la mener à bonne fin. C'est le vœu que nous formons, car cette œuvre grandiose est destinée à consacrer, plus que toutes les autres, le génie scientifique de notre époque.

NÉCROLOGIE

JOULE

Quelle que soit l'opinion que l'on professe sur l'équivalent mécanique de la chaleur, on doit reconnaître que cette théorie marquera dans l'histoire de la science universelle. Il est donc important de remarquer qu'elle repose sur les réflexions *à propos de la puissance motrice du feu*, publiées par Sadi Carnot, et qu'elle a été émise pour la première fois en 1839, il y a précisément cinquante ans, par Marc Seguin, célèbre ingénieur français, qui inventa la chaudière tubulaire et permit à Stephenson de construire sa machine à vapeur. C'est par un excès d'*antipatriotisme* scientifique qu'on laisse les Allemands et les Anglais se disputer l'honneur d'avoir émis une idée ingénieuse. Elle appartient incontestablement à cet excellent homme, qui serait plus célèbre en France, s'il n'avait eu le tort irrémédiable, aux yeux de certains Français, de naître de ce côté de la Manche et de ce côté du Rhin.

C'est à Joule que les Anglais attribuent l'invention de la théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur, tandis que les Allemands l'attribuent au Dr Mayer, d'Heilbronn, que longtemps ils ont tenu enfermé dans une maison d'aliénés avant de s'apercevoir de son génie.

L'Académie des sciences de Paris avait fait de Seguin un membre libre : de Joule elle fit un correspondant de la section de physique.

Joule est né en 1818 à Salford, faubourg de Manchester, où sa famille exerçait de père en fils la profession de brasseur. Il était d'une santé si délicate que ses parents n'osèrent point l'envoyer à l'école, et ils eurent raison, car sa vie ne fut qu'une longue maladie qui se termina à l'âge de soixante et onze ans, le 11 octobre dernier. Dès l'âge de quinze ans, on l'employa, suivant ses forces, dans l'établissement, mais en même temps on chercha à lui donner les connaissances scientifiques dont un parfait brasseur ne peut se passer. On l'envoya donc prendre des leçons d'un quaker qui avait un laboratoire célèbre dans toute la contrée, et qui se nommait Dalton, un des pères de la théorie atomique.

Dalton était une espèce de géant ou même d'hercule, ayant le génie des expériences, et les exécutant d'une façon bizarre. C'est à cette rude école que Joule apprit à étudier les propriétés des corps.

Sous une frêle enveloppe, Joule avait une âme ardente, ambitieuse de s'illustrer dans la conquête de la vérité.

A cette époque vint à Manchester un ancien sous-officier d'artillerie qui avait fait les guerres de l'aristocratie anglaise contre l'empire, mais qui, après avoir traîné sa carcasse pendant vingt années, sous tous les climats, était presque aussi pauvre que Job sur son fumier. L'Angleterre n'est pas assez riche pour payer la gloire des soldats de Wellington et de Nelson. Dans sa rude pérégrination, ce sous-officier avait contracté le goût de l'étude et l'amour de l'électricité. Un orage tropical, dans lequel il avait failli périr, avait été pour lui une révélation.

L'ancien sergent Sturgeon établit à Manchester un musée des sciences pratiques, qui fut bientôt obligé de fermer faute de clients.

Habitué à lutter contre les hommes et contre les éléments, Sturgeon ne se découragea pas. Il se fit *lecturer* de sciences, c'est-à-dire professeur ambulant donnant des conférences *de omni re scibili*. Dans cette nouvelle carrière, il fut aidé par le fils du brasseur de Salford. Mais la protection du jeune Joule n'étant pas suffisante, Sturgeon partit pour Londres, où il créa le *Register electric*, le premier journal d'électricité qui ait paru. Joule fut un de ses collaborateurs, et c'est ainsi qu'il se fit connaître du monde savant.

Mais, au service de l'électricité, le militaire n'est pas riche, et Sturgeon dut fermer boutique après avoir lutté pendant quelques années.

C'est dans les *Annales d'électricité* que Joule publia ses premiers mémoires, relatifs à des machines magnéto-électriques destinées à employer les courants électriques à la production de la force motrice. Après s'être fait connaître par ces premiers essais, Joule adressa des mémoires à la Société royale, qui cessa bientôt de les accueillir, probablement parce qu'ils contenaient des assertions qui choquaient les idées de Faraday. C'est donc à l'*Association britannique pour le progrès des sciences* que Joule adressa ses autres communications, et c'est devant cette réunion de savants indépendants qu'il donna en 1843 la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur. Il donna cette détermination d'une façon originale, en mesurant l'échauffement produit dans les spires des électro-aimants d'une machine magnéto-électrique, qu'on obligeait à tourner en sens inverse du mouvement qu'elle prendrait sous l'action du courant électrique l'animant.

Cette belle expérience, dans laquelle on comparait aussi le rapport d'une quantité de chaleur et d'un effort dynamique, fut immédiatement acceptée par les physiciens de tous les pays. Joule devint célèbre, et mérita de le rester par un grand nombre de travaux du plus haut intérêt. L'Académie des sciences de Paris le nomma membre correspondant de la section de physique, honneur autrefois réservé à son maître Dalton, qui fut de plus choisi comme un des huit associés étrangers à la place de Davy.

Comme en France, il y a en Angleterre un grand nombre de savants portés à considérer l'Allemagne comme le premier foyer scientifique du monde. Lorsque la théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur fut acceptée, on opposa aux droits de Joule ceux de Mayer, d'Heilbronn. Joule répondit qu'il était disposé à reconnaître ceux de Marc Seguin; quant à ceux de Mayer il les considérait comme inférieurs aux siens. En effet, Mayer s'était borné à développer les théories émises pour la première fois par le grand ingénieur français, tandis que lui, Joule, avait publié une série de recherches donnant une valeur exacte de cet équivalent.

En 1878, lord Beaconsfield fit inscrire Joule pour une somme de 5.000 francs sur la liste des pensions que le gouvernement anglais sert aux savants.

W. DE FONVIELLE.

LES AVENTURES EXTRAORDINAIRES DE TRINITUS

—

VOYAGE SOUS LES FLOTS

I

LA MACHINE MERVEILLEUSE.

SUITE (1)

Aussi, lorsque le savant eut achevé sa démonstration, le vieux marin hochant la tête, lui dit-il avec assurance :

— Si je ne vous avais point vu, patron, forger, limer, scier, souder, trimer comme vous l'avez fait depuis deux ans, je penserais, c'est sûr, que le diable est pour quelque chose dans votre machine; mais je crois bien, quand même, que jamais elle ne vous mènera où vous voulez aller !...

— Et pourquoi cela, s'il vous plaît, maître Nicaise? demanda Trinitus.

— Parce que votre bateau n'est guère plus gros qu'une noisette, et que la tempête n'en fera qu'une bouchée...

— La tempête la plus violente ne soulève la mer qu'à une très faible profondeur. Elle grondera sur nos têtes, mais ne remuera jamais les couches liquides que nous traverserons....

— Sans doute !... approuva Marcel. Mais est-ce donc seulement pour être à l'abri de la tempête que vous avez construit ce bateau sous-marin ?

— C'est aussi pour n'avoir pas à m'inquiéter du vent, des marées, des brouillards et des brumes

Tout aux pensées qui l'agitaient, le savant se une seconde pour passer sa main sur son front; pu ayant vivement relevé la tête : — c'est surtout, cor nua-t-il, avec la ferme volonté de réaliser bien d'a tres rêves !... Songez un instant, mes amis, à ce l'on peut faire de grand, d'utile ou de terrible a cet engin qui, malheureusement, doit servir d'ab à d'autres projets qu'à ceux que j'avais conçus !...

« Vous savez combien d'infructueuses tentatives o été faites jusqu'ici pour pénétrer à travers l'océan G cial jusqu'au pôle?... Quelque route qu'ils aient su vie, tous les navires qui se sont aventurés dans c parages ont été pris, enclavés, broyés entre les glace et leurs équipages n'en sont point revenus !... Il e un moyen, pourtant, de parvenir au centre du pôle! C'est d'éviter tout obstacle en passant sous les ba quises qui barrent le chemin !... En raison de le moindre densité, les glaciers flottants ne plongea pas de beaucoup dans la mer, la voie sous-marine toujours libre; et je puis, avec mon bateau, la suiv jusqu'au bout, en toute sécurité !...

— Certes !... exclama Marcel, dont l'intelligen éveillée faisait un singulier contraste avec l'ahuris ment de Nicaise.

— Ce n'est pas tout ! poursuivit Trinitus. Le fo des océans, sous toutes les latitudes, est plein de m tères que la science, depuis des siècles, s'efforce vain d'éclaircir. Il est maintenant possible d'y e cendre, d'y porter la lumière, et de remonter des fondeurs de l'abîme avec la vérité !...

— Oui ! oui ! s'écria le jeune homme en batt des mains.

— Voulez-vous des trésors ? Voulez-vous, en q ques jours, étaler au soleil d'incomparables richess Nous pouvons, dès demain, reprendre à la mer qu'elle a pris à l'homme depuis tant d'années : navires engloutis avec leurs précieuses cargaisons pesants lingots de métaux précieux, des masses d'o d'argent coulées à fond, gisent inutiles, sous les fl en mille endroits où l'on peut les retrouver encore

— Croyez-vous ? fit cette fois Nicaise, en consi rant avec plus de bienveillance le bizarre outillage bateau de Trinitus.

Mais le savant de continuer, avec un accent de c viction superbe :

— Et si nous sommes forts contre le naufrage, ne pouvons-nous pas aussi durant la guerre mariti souvent plus désastreuse encore que les vagues et vents?... A quoi bon, désormais, bâtir, armer, équ per à grands frais de ces énormes navires de fer d'acier, qui ressemblent bien moins à des vaisseau qu'à des citadelles?... Comprenez-vous qu'au moy de quelques gargousses de coton-poudre, un homm intrépide, aujourd'hui, peut, sans péril, dans cet coque de métal, aller faire sauter, sous l'eau, les c rassés les plus formidables?

— Ah ! mille tonnerres ! s'écria Nicaise, demeu très fier de ces lourds navires de guerre où il av servi pendant vingt ans. Ce serait du beau, de v un cuirassé coulé par cette méchante petite calebasse!

(1) Voir le n° 101.

— Cela sera pourtant ! répliqua Marcel convaincu. C'est la guerre, en se perfectionnant, qui tuera la guerre !...

— Et puis, reprit le vieux marin subitement redevenu dédaigneux et défiant, s'il est vraiment facile comme cela d'entrer dans la mer, encore faut-il en sortir. Et quand vous serez, avec votre coquille, au fond de l'eau... Comment remonterez-vous à la surface ?

— Nicaise, mon ami, tu n'as jamais regardé nager un poisson ?... répondit tranquillement Trinitus. Il a diverses manières d'incliner, de relever, de faire mouvoir ses nageoires qui lui permettent d'avancer, de reculer, de se tenir en équilibre, de monter, de descendre, en un mot, de se déplacer en tous sens... Or, les palettes et le gouvernail de mon bateau ne sont pas autre chose que des nageoires. Le fluide nerveux donne le mouvement aux organes du poisson : c'est l'électricité qui fait, à mon gré, fonctionner mes palettes.

— Vous m'en direz tant... Mais une fois embarqués, de quoi vivrez-vous dans votre prison ?

— Des provisions en réserve dans la cale. Nous aurons là du bœuf comprimé, des tablettes de bouillon, de l'extrait, des conserves de viande, une quantité d'aliments très nutritifs sous un petit volume.

— Et l'eau potable, où la prendrez-vous ?

— Nous relâcherons quelquefois. A la rigueur, nous distillerons l'eau de mer que nous aurons à discrétion.

— Oui, cela se peut. Mais je vous attends ici : comment respirerez-vous ? L'air vous manquera presque tout de suite...

— Mon cher Nicaise, il y a longtemps que ce problème est résolu : nous fabriquerons de l'air.

— Allons donc ! est-ce que c'est possible ?

— C'est l'enfance de l'art, n'est-ce pas, Marcel? L'air est composé de deux gaz : l'oxygène et l'azote qui pénètrent ensemble dans les poumons, où l'oxygène seul est absorbé. L'azote s'en retournant comme il est entré, la même quantité peut servir indéfiniment. Elle est inusable. Nous n'aurons donc à nous préoccuper que de la fabrication de l'oxygène, et nous avons cent procédés à notre disposition. Nous nous bornerons à décomposer par la chaleur le chlorate de potasse. Toutefois, comme il faudrait encore journellement dépenser une dizaine de livres de ce sel, nous pourrons avoir simultanément recours à la décomposition de l'eau par l'électricité. L'oxygène obtenu par ce dernier moyen nous permettra d'économiser par jour trois ou quatre livres de chlorate, ce qui n'est pas à dédaigner au point de vue du chargement du bateau.

« De plus, en décomposant l'eau par la pile, nous obtiendrons un autre gaz très précieux, parce qu'il brûle en dégageant beaucoup de chaleur : l'hydrogène. Nous le recueillerons à part, et nous nous en servirons pour faire notre cuisine. Enfin, comme dans l'atmosphère ainsi composée, l'acide carbonique exhalé de nos poumons nous serait bientôt nuisible, nous aurons à nous en débarrasser en le noyant dans une dissolution de potasse caustique. Rien n'est plus simple, j'en réponds. Aussi, quand une cause quelconque nous empêchera de remonter à flot pour y renouveler notre provision d'air à la façon des baleines, sans plus d'embarras, nous produirons chez nous, pour notre usage, une atmosphère artificielle d'une excellente qualité !

A mesure que Trinitus parlait ainsi, Nicaise cependant, petit à petit se rendait à ses savantes explications, sans trop les comprendre. Absolument conquis par la théorie de la fabrication de l'air :

— Capitaine ! s'écria-t-il dans un transport d'enthousiasme, je n'ai plus qu'une demande à vous faire : voulez-vous me permettre de vous accompagner ?

— Tu ne crains donc plus la tempête ? demanda malicieusement Trinitus.

— Ni de manquer d'air ou de vivres ? ajouta Marcel sur le même ton,

— Ni de rester au fond de l'eau? reprit en riant l'ingénieur.

— Je n'en suis parbleu pas très sûr ! protesta Nicaise. Mais s'il nous arrivait malheur en route, ajouta-t-il, en attirant par un grand geste, le regard de son maître vers le ciel, vous imagineriez certainement une machine qui nous mènerait tout droit en paradis !

— Alors c'est convenu ! conclut gravement Trinitus. Dès ce soir nous équipons le navire, et nous partons dans quatre jours !...

— C'est convenu ! répétèrent ensemble Nicaise et Marcel.

Dès ce moment, en effet, avec un zèle, un entrain dont l'activité n'excluait point la méthode, les munitions de toute espèce, indispensables au voyage, furent entassées dans le bateau. Un compartiment de la cale, aménagé tout exprès, reçut les provisions de bouche; on enferma dans une grande caisse un assortiment complet d'instruments de chimie et de photographie, des cordages, des tubes de verre et de caoutchouc de tous les calibres et les outils les plus utiles aux mécaniciens.

Au-dessus de deux banquettes latérales, ingénieusement agencées pour servir de coffre et de lit, plusieurs armes à feu d'une parfaite précision, deux fusils anglais, trois carabines et trois revolvers, furent accrochés aux parois du navire. Un coffret de fer renferma les cartouches, la poudre et quelques sachets de plomb.

Un établi, solidement adapté à la concavité antérieure du vaisseau, pouvait, selon les besoins, servir de laboratoire ou de cuisine. Aussi Trinitus y disposa-t-il, avec les récipients et les fourneaux à gaz, les appareils destinés à la fabrication de l'oxygène. Pardessous, et dans les armoires attenantes, il rangea les différents instruments de pêche, ainsi que les trois scaphandres à casques vitrés indispensables aux voyageurs pour descendre du bateau dans la mer.

A l'autre extrémité de la cabine, et juste à l'endroit où, sous la main du capitaine, entre la barre et la boussole, venaient se grouper les principaux manipulateurs, Trinitus installa, sur une autre table,

un compas de route, un sextant, un microscope et quelques livres, avec plusieurs grandes cartes de l'Atlantique et de l'Océanie. A cette place, il suspendit, en outre, un baromètre à mercure et cinq thermomètres pour l'air et pour l'eau.

Deux pliants, deux hamacs, des valises emplies de linge et de vêtements complétèrent l'équipement du navire.

Après trois longues journées employées à ces préparatifs, il ne resta plus qu'à fixer le départ au lendemain, à la nuit tombante, et vers trois heures de l'après-midi, ce jour-là, les voyageurs, vivement émus, se réunirent chez Trinitus.

Le savant ayant encore passé la matinée à charger les piles et les condensateurs qui devaient donner le mouvement à sa machine, travaillait, une dernière fois, à revoir ses plans et ses calculs.

Quand Nicaise et Marcel, décidés et résolus, se présentèrent à lui, le jeune homme, dans la coquette tenue d'un petit aspirant de marine, et l'ancien soldat, sous le simple costume du matelot, très attendri, l'ingénieur pressa tour à tour leurs mains dans les siennes, et, souriant à travers les larmes qui débordaient ses yeux :

— Chers amis, leur dit-il, vous ne craignez pas de vous exposer avec moi, et pour moi, aux mille dangers qui nous attendent peut-être; laissez-moi vous en exprimer toute ma reconnaissance, et ne voir en vous, dès à présent, que des frères bien-aimés.

En quelques mots, Nicaise et Marcel, gagnés par la même émotion, protestèrent de leur dévouement, sans dissimuler la véritable joie qu'ils éprouvaient à tenter une si noble entreprise. Il avait été convenu que l'on dînerait avant de partir; mais l'enthousiasme et l'impatience, à table, étaient plus forts que l'appétit. Assurément le voyage projeté cachait un redoutable inconnu; mais le but où l'on tendait n'était pas moins couvert d'un profond mystère; aussi, loin de se préoccuper des périls de la traversée, parlait-on surtout du naufrage du *Richmond* et de ses malheureuses victimes, d'Alice et de sa mère, les chères absentes que l'on désirait tant retrouver!...

Nicaise, tout pensif au souvenir de la bonne Mme Thérèse, énumérait, une à une, ses excellentes qualités; sa parfaite douceur qui la faisait aimer, sa raison et son sang-froid qui certainement, à l'heure du péril, auraient été sa sauvegarde.

Marcel, de son côté, comme si vraiment la jeune fille eût été présente à ses yeux, ne parlait pas avec moins de confiance que d'admiration de Mlle Alice. Elle ne pouvait être perdue sans retour, l'adorable enfant! Il se plaisait à croire qu'elle les attendait, son père et lui-même, Marcel; qu'elle pensait à eux, à ce moment, comme ils pensaient à elle!

Trinitus, lui, grave et sombre, ne disait que quelques mots, ayant peine à détacher ses regards de la carte marine qu'il avait déployée près de lui, sur la table. Où étaient-elles, à présent, ces pauvres femmes bien-aimées?... Avaient-elles survécu au naufrage?... Peut-être, au pouvoir de quelque tribu sauvage, enduraient-elles encore les plus atroces tourments?...

— Allons! allons!... s'écria-t-il soudain, sous le coup de la douleur qui faisait pâlir son visage ; c'est qu'il est possible, en effet, que ces infortunées nous attendent et que nous arrivions à temps pour les sauver!... Nicaise, Marcel!.., mes amis!... voici la route à suivre!... dites-moi si vous l'approuvez...

Aussitôt le jeune homme et le vieux marin se penchèrent sur la carte, suivant de l'œil le doigt du capitaine, et prêtant avidement l'oreille à ses explications.

— Entre la voie de Suez et celle de Bonne-Espérance, poursuivait Trinitus, l'extrême rapidité du navire nous laisserait à peu près libres de choisir. Mais il nous faut absolument, pour gagner la mer de Corail, suivre la ligne du Cap et doubler la pointe sud de l'Afrique. Le gouverneur anglais de Capetown, vous le savez, était à bord du *Richmond* quand le paquebot fit naufrage. C'est par lui que nous avons eu connaissance de la catastrophe. Il est bien certain qu'en lui rendant visite, nous obtiendrons de sa bouche même des renseignements plus précis, des détails qu'il n'aura pu consigner dans son rapport, et qui nous seront peut-être fort utiles...

— C'est très juste!... approuva Marcel.

— Eh bien, continua l'ingénieur, si la mer ne donne point de démenti à mes calculs, nous atteindrons le Cap en moins d'une semaine...

— Bzzz!... fit Nicaise en imitant le bruit du vent, Je ne demande pas combien nous filerons de nœuds à l'heure...

— En cinq ou six jours de plus, ajouta Trinitus, nous irons de Capetown à Botany-Bay tout droit, en suivant, comme vous voyez, le 40e parallèle.

— Oui! c'est là tout près... sur le papier!... repartit Nicaise en souriant. Mais où comptez-vous relâcher dans tout ce trajet-là?... Je ne vois pas bien les étapes...

— Comment donc! répondit Marcel avec tout l'entrain de la jeunesse et de la foi : la route est jonchée d'îles et d'archipels, au contraire!... Les Açores, les Canaries, le cap Vert, Sainte-Hélène, l'Ascension, l'île d'Amsterdam et tant d'autres!...

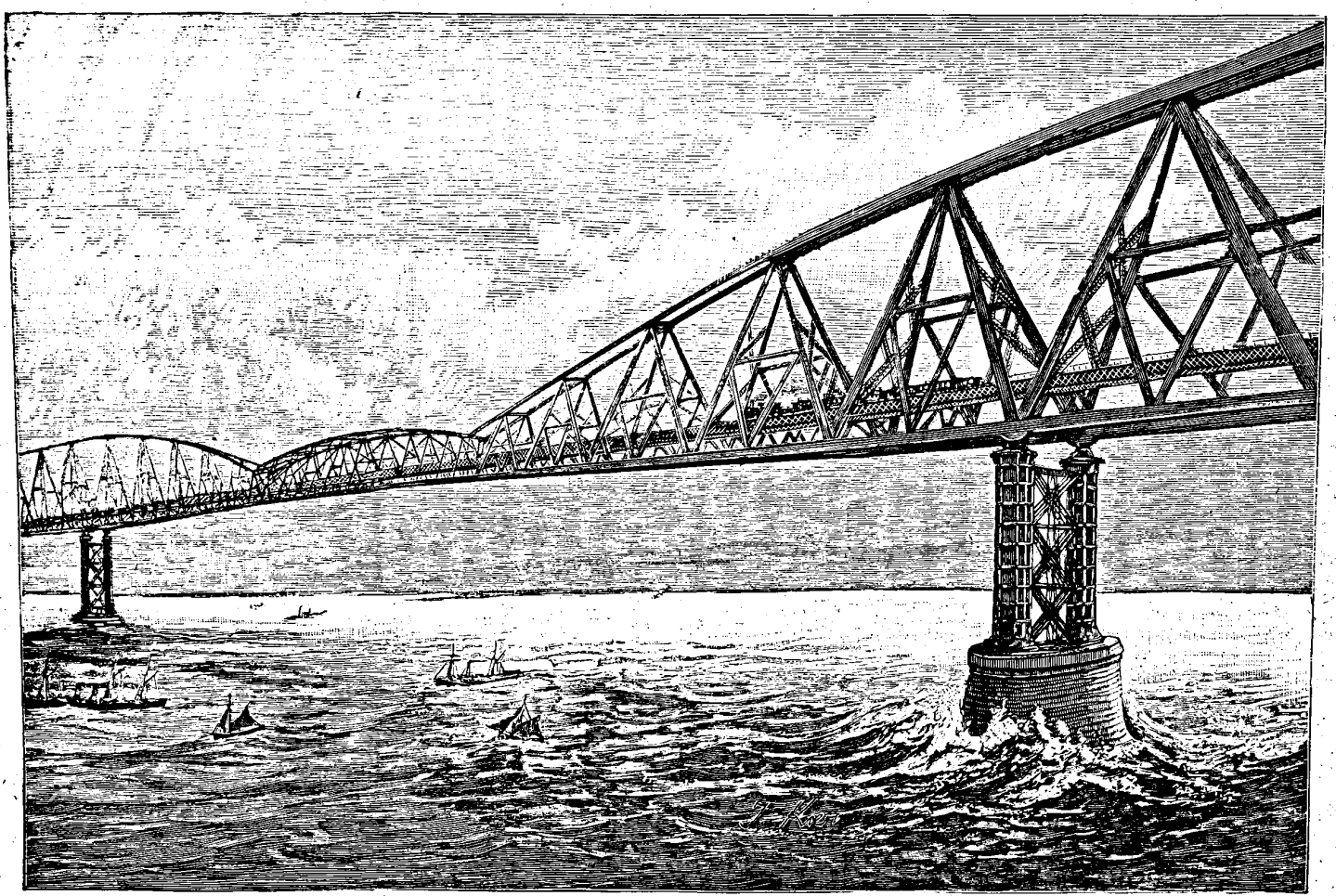
— A tout moment, ajouta Trinitus, nous pourrons, s'il nous plaît, remonter du fond de la mer sur la terre!...

— Eh bien, c'est l'heure! conclut bravement Nicaise à bout d'arguments. Nous ne serons pas les premiers, d'ailleurs, à voyager sous l'eau. N'est-ce point, déjà, le capitaine Jonas, qui naviguait comme ça dans une baleine?

— Parfaitement!... dit Marcel, très amusé, comme Trinitus, par la repartie du vieux marin. Viens donc, mon oncle!... nous causerons de cette bonne histoire chemin faisant...

La nuit, cependant, commençant à tomber, les trois hommes, après avoir, à la hâte tout remis en ordre dans la maison, se rendirent au laboratoire.

Trinitus ouvrit à deux battants une porte séparée de la mer par une étroite terrasse, et ses deux compagnons s'aperçurent alors qu'il suffisait, pour mettre la machine à flot, de la faire doucement glisser sur le plan incliné qui lui servait de base.



LE PONT SUR LA MANCHE. — Projet de MM. Schneider et Hersent (p. 369-373).

— La voie est ouverte!... déclara le savant. Le bateau repose sur des galets et des roulettes que la moindre impulsion doit mettre en mouvement.

— En avant donc! cria Nicaise. Et le premier il courut s'appuyer contre l'hélice, pour lancer le navire à la mer.

— En avant! répétèrent ensemble Trinitus et Marcel.

Et d'une légère poussée, le bateau, chassé sur la pente, rapidement traversa la terrasse pour entrer dans la vague, à ce moment si haute qu'elle venait briser son écume jusqu'au seuil de l'atelier.

Ravis d'admiration, Nicaise et Marcel ne purent se défendre de battre des mains ni d'exprimer au savant leurs félicitations par un long hurrah d'enthousiasme. Et Trinitus lui-même, un instant stupéfait, parut éprouver une vive satisfaction à contempler son œuvre.

— Oui!... murmura-t-il du bout des lèvres; c'est bien là ce que je voulais!

Et le spectacle, en effet, n'était point banal, à cette heure où, sur la grève déserte, le crépuscule même avait fait place à la nuit.

Du haut de l'horizon, la lune éclairant le dôme de la machine, la faisait étinceler comme une sphère de vermeil, et le ciel, se mirant dans ses fenêtres de cristal, s'y reflétait avec ses milliers d'étoiles.

— Je m'embarque le premier!... s'écria Marcel, pressé d'escalader le bateau qui vacillait entre ses amarres.

— A toi, Nicaise, dit Trinitus.

— A moi?... mais d'abord...

— Voyons?... des observations encore?... protesta Marcel impatienté.

— Sans doute!... On ne s'embarque pas sur un navire qui n'a pas de nom?... Comment l'appelez-vous?...

— Parbleu, fit Trinitus, c'est la seule chose à quoi je n'aie pas pensé en le bâtissant... Nous le nommerons...

— L'*Éclair!*... proposa Marcel. Il en a la vitesse, et la foudre est aussi son élément....

— Soit! répondit le savant. Ce nom lui convient à merveille. Nous ferons vingt-cinq lieues à l'heure, et demain soir nous serons aux Açores, s'il plaît à Dieu!...

(*à suivre.*) Dr. J. RENGADE.

RECETTES UTILES

MÈCHES INCOMBUSTIBLES POUR LAMPES A PÉTROLE. — On réduit en poudre du coke et du manganèse, puis on mélange avec du goudron afin de former une pâte qui est mise en formes, selon les différents calibres usités, et l'on passe au moufle; cette matière absorbe l'huile et le pétrole en peu de temps, permettant ainsi de remplacer les mèches.

L'inventeur est M. Martin-Lintzmayer, à Nuremberg.

PROCÉDÉ POUR FIXER L'ARGENT SUR LES TISSUS. — Lorsqu'on veut faire sur un tissu des dessins imitant une broderie d'argent, on trace ces dessins avec une plume neuve trempée dans une dissolution d'azotate d'argent, dans laquelle on ajoute un peu de gomme arabique. Laissez sécher et placez votre tissu au-dessus d'un vase où l'on a mis du zinc, de l'acide sulfurique et de l'eau.

Après quelques instants, l'argent se réduit et adhère fortement à l'étoffe.

MANIÈRE DE DISTINGUER L'INDIGO DU BLEU DE PRUSSE. — Il est souvent difficile de reconnaître l'indigo du bleu de Prusse, soit lorsque ces matières sont mêlées, soit lorsqu'elles sont vues séparément; il nous paraît donc utile de faire connaître ici le moyen d'y parvenir facilement.

D'abord il faudra réduire en poudre fine la matière que l'on voudra reconnaître, ensuite on la projettera dans un vase de verre ou de porcelaine qui contiendra à peu près quatre à cinq parties d'acide sulfurique (huile de vitriol) à 66°.

Si l'on a agi sur l'indigo, il se dissoudra bientôt, et la liqueur sera d'un beau bleu; si, au contraire, c'est sur du bleu de Prusse, il sera sur-le-champ décomposé et la couleur détruite aura pour produit de l'opération du sulfate de fer (couperose verte).

ENCRE A TAMPON POUR TIMBRER. — Pour composer une couleur qui ne crasse pas trop le timbre marqueur, et qui sèche en même temps rapidement et donne une empreinte indélébile, on mélange à chaud

Eau	75	parties	en poids
Glycérine	7	—	—
Sirop de sucre	3	—	—
Couleur d'aniline . . .	15	—	—

On ajoute la couleur d'aniline, seulement lorsque l'eau mélangée à la glycérine et au sirop est en ébullition; cela empêchera l'aniline de se précipiter au fond du vase, et la fera dissoudre parfaitement.

UTILISATION DE LA SCIURE DE BOIS. — La sciure de bois carbonisée et saturée de certaines solutions a été employée dernièrement pour filtrer ou décolorer les liquides. Si l'on a pour but d'enlever du sulfate de chaux à une eau qui en est chargée, on emploie le chlorure de baryum; s'il faut éloigner du carbonate de chaux, on se sert de sulfate de magnésie et de soude caustique.

Lorsqu'on veut préparer de la sciure pour décolorer des liquides, on la sature d'abord avec une solution d'alun puis avec du carbonate de soude; il se précipite ainsi de l'alumine qui adhère à la sciure. On lave ensuite à l'eau jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de réaction avec le chlorur de baryum, puis on fait sécher.

COLORATION DU BOIS BLANC. — Le bois blanc peut être coloré de manière à ressembler au bois de cèdre, en le faisant bouillir dans une solution de 200 parties de cachou et 100 parties de soude caustique dans 1,000 parties d'eau.

Pour les grosses pièces de bois, on imprègne à plusieurs reprises de la solution bouillante au moyen d'un gros pinceau.

POUDRE POUR FAIRE LEVER LA PATE. — La meilleure poudre pour faire lever la pâte, connue sous le nom de « Poudre royale », se compose de bicarbonate de soude, 25 gr., crème de tartre, 55 gr.; carbonate d'ammoniaque, 2 gr.; amidon ou fécule, 18 grammes.

Cette poudre peut donner jusqu'à 14 pour 100 de son poids d'acide carbonique.

PEINTURE SUR PLATRE. — Vous donnez une première couche au plâtre avec de l'ocre jaune délayé dans l'huile. Quand le plâtre est bien pénétré vous donnez une seconde couche en ajoutant du blanc à l'ocre. Vous laissez sécher puis badigeonnez deux ou trois fois avec de l'huile bouillante. Vous donnez alors deux impressions successives : l'une à l'ocre rouge mélangée avec du blanc de craie, l'autre avec de l'huile cuite, de la litharge et un peu de cire fondue. Dans les endroits très humides cette dernière impression doit être remplacée par un mélange d'essence d'aspic, de litharge et de copal.

Le plâtre ainsi peint est à peu près inaltérable à l'eau et aux agents atmosphériques.

PAPIER D'EMBALLAGE IMPERMÉABLE. — On fait dissoudre 1 kilogr. de savon dans 1 litre et demi d'eau ; puis 100 grammes de gomme arabique et 350 grammes de colle en petits morceaux dans 2 litres d'eau. Ces deux solutions sont bien mélangées à chaud ; on y trempe alors le papier d'emballage ordinaire, puis on le fait bien égoutter et sécher en le suspendant dans un lieu sec.

Le papier ainsi préparé est capable de braver les intempéries et les coups de mer ou de pluie d'un voyage au long cours.

LES TABLEAUX NOIRS ARDOISÉS. — On prend un panneau en bois sec et bien dressé ou plus simplement un fort carton derrière lequel on colle une plaque de zinc épaisse. Puis la surface est recouverte de l'enduit suivant dont la composition a été indiquée par M. Rosenbach :

Alcool à 90°	50 litres
Emeri en poudre fine. . .	6 kilogr
Gomme laque.	3 —
Sandaraque.	3 —
Noir de fumée	2 —
Bleu d'outre-mer.	300 grammes.

On mélange à une douce chaleur et l'on applique au pinceau.

PRÉSERVATION DES LIVRES CONTRE LES PIQURES. — Pour peu que l'on ait une bibliothèque contenant de bons ouvrages proprement reliés, on a le droit et le devoir moral de tenir à leur conservation. Ce n'est pas chose aisée surtout avec les papiers de qualité douteuse dont la librairie est obligée de faire usage actuellement.

Le premier et le meilleur moyen de conservation réside naturellement dans des soins de propreté minutieux et renouvelés : il ne faut laisser séjourner la poussière en aucun coin de la bibliothèque. Les bibliothèques vitrées présentent des dangers : l'air n'y circule pas et leur atmosphère confinée est tout particulièrement propre au développement des insectes et des moisissures ; mieux vaut encore la bibliothèque ouverte avec un grillage.

On fera bien de placer derrière les livres quelques petits morceaux de drap ou de flanelle mouillés d'essence de térébenthine, de benzine, d'acide phénique ou d'infusion de tabac. Quelques morceaux de camphre produisent aussi d'excellents effets. Un peu de poudre de pyrèthre ne saurait nuire, au contraire.

Ces précautions éloignent non seulement les petits insectes dont les piqûres sont fâcheuses pour les livres et leur reliure, mais aussi les gros animaux rongeurs, rats ou souris, dont les déprédations sont moins fréquentes, à la vérité, mais bien plus redoutables.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Scellements. — Lorsqu'on se propose de sceller dans la pierre une pièce de fer, il faut d'abord creuser, à la place choisie, un trou assez grand pour que l'objet à y fixer et la matière de scellement y trouvent une place suffisante.

Ce trou se fait à l'aide du burin ou du tamponnoir.

On met en place et l'on maintient avec la main gauche la pièce de fer, tandis que de la main droite on verse la matière de scellement ; cette matière est choisie plus ou moins résistante selon l'usage auquel on destine la pièce de fer.

On scelle au plâtre, au ciment, au soufre ou au plomb.

Pour les deux premiers, on introduit en même temps que le gâchis des fragments de pierre ou de brique, qui calent plus solidement la pièce.

Le scellement au soufre se pratique en versant dans le trou, avec une cuiller de fer, le soufre fondu, sur lequel on jette au fur et à mesure une poignée de sable tamisé qui en active le refroidissement ; le scellement au plomb, peu usité d'ailleurs, s'exécute en coulant dans le trou du plomb fondu.

Serrures de portes. — La pose des serrures exige une certaine habileté et beaucoup de soin.

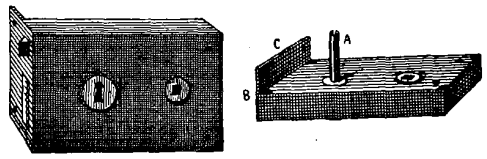


Fig. 146. — Serrures.

1. La première chose à faire est de déterminer sur la porte la place exacte du trou de clef, dans lequel doit être introduit le canon A (fig. 146). Pour cela il suffit de mesurer avec les deux pointes du compas la distance qui sépare le milieu du canon du bord B de la serrure, en comprenant, bien entendu, dans cette mesure l'épaisseur de la lame C. Cette pièce, qui forme la face de la serrure et qui sert de sortie au pêne, doit être logée dans une entaille, qu'on pratique au ciseau sur le côté de la porte.

2. Avec une mèche à hélice du vilebrequin, on perce le trou rond D (fig. 147), un peu plus large que le canon de la serrure, de telle sorte que le jeu qu'on obtient suffise pour l'entaille E.

3. Ce trou pratiqué, on présente la serrure en place, en introduisant le canon dans le trou B de la porte. Dans cette position, le rebord C s'applique sur la

(1) Voir les nos 75 à 91, 94, 96, 99 à 101.

porte ; il suffit donc de passer tout autour de ce rebord, comme contre une règle, un trait de poinçon qui marque sa place.

4. Retirer la serrure ; pratiquer au ciseau, en suivant le tracé, l'entaille E, de l'épaisseur du rebord C.

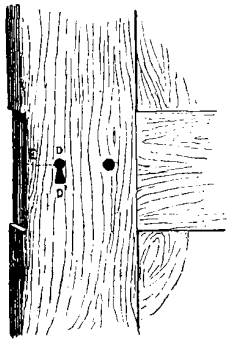


Fig. 147.

5. S'assurer de nouveau que la serrure prend bien sa position dans cette encoche. Sinon, retoucher légèrement à la gouge le trou qui sert de passage au canon.

6. Puis terminer avec de petits ciseaux de menuisier le trou de serrure D, qui était rond et auquel il faut ajouter l'entaille D' pour permettre à la clef de s'introduire dans la serrure.

7. Enfin, mettre définitivement la serrure en place

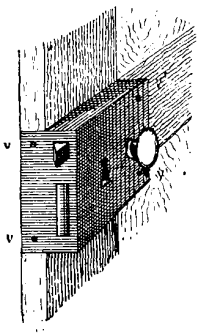


Fig. 148. — Serrure installée.

et la consolider d'abord par deux vis à têtes plates V, V (fig. 148), ensuite par deux vis à têtes rondes V', V'.

Pour masquer les irrégularités du passage du canon dans le bois de la porte, on établit du côté de l'entrée de clef, avec quatre vis, une petite pièce de fer (fig. 149), qu'on trouve toute faite chez le quincaillier ou qu'on fabrique aisément soi-même.

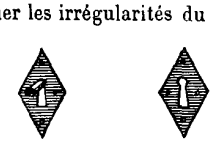


Fig. 149. — Entrées de serrures.

Il ne reste plus dès lors qu'à poser la gâche (fig. 150). C'est on ne peut plus simple, puisque sa place est rigoureusement déterminée par le pêne. On présentera donc la gâche à l'endroit qu'elle doit occuper, puis on donnera un tour de clef pour y introduire le pêne, et il suffira de tracer au poinçon ou au crayon la place de la pièce sur le bois. On entaillera l'encoche destinée à recevoir le rebord de la gâche, par le procédé indiqué pour le corps de la serrure.

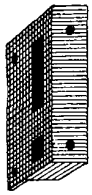


Fig. 150. — Gâche.

Comme on peut avoir fréquemment besoin de démonter les serrures pour les réparer ou les graisser, il faut, quand on les pose, prendre la précaution d'enduire les vis d'un peu de chandelle ou, ce qui est préférable, d'un mélange par parties égales de suif et de mine de plomb.

Serrures de boites et de tiroirs. — Les serrures des boîtes sont encore plus délicates à poser. J'en ai parlé déjà à l'article *Boîtes*. Voici quelques détails complémentaires sur ce tour de main.

1. On perce d'abord à la vrille le trou de clef, comme il a été dit au chapitre précédent. Puis on applique la serrure à sa place.

On ne doit pas oublier que la serrure de coffret disparaît entièrement dans l'épaisseur du bois et que l'entaille sera en conséquence établie de façon à loger tous ses rouages. Il faut donc choisir une serrure qui n'ait pas pour épaisseur plus de la moitié de l'épaisseur du bois. Le procédé de pose consiste à enlever à la gouge ou au ciseau les parties qui rencontrent le bois et, après chaque opération, à remettre la serrure en place pour vérifier le résultat obtenu et rectifier, si besoin est.

2. Pour se rendre compte de ce qui fait obstacle à l'introduction de la serrure à sa place, un excellent truc est le suivant :

On enduit de plombagine la face intérieure de la serrure et on l'applique fortement. Ce qui marque est ce qu'il faut enlever.

Au bout de quelques tâtonnements successifs de ce genre, on amènera la pièce à sa position exacte, et il ne restera plus qu'à pratiquer l'entaille destinée à recevoir le corps de la serrure et son rebord supérieur.

C'est là, je le répète, une affaire de dextérité, qu'on pourra acquérir très vite, si l'on se conforme à ces trois prescriptions : commencer par percer le trou de clef, finir par l'entaille la plus large et imprimer à la mine de plomb les parties à loger dans le bois.

3. Le reste du travail est expliqué à l'article précédent. Pour poser la pièce correspondant à la serrure, et quel que soit d'ailleurs le détail du mécanisme, on commence par fixer cette pièce dans la serrure en donnant un tour de clef, et c'est ainsi

qu'après l'avoir frottée de plombagine, on détermine sa place exacte sur le couvercle. On entaille et on visse.

4. Dans les tiroirs, il n'y a pas de gâche. On se borne à creuser au ciseau, dans la traverse supérieure du tiroir, une petite mortaise destinée à loger le pêne. On trace cette mortaise en recouvrant de plombagine le sommet du pêne et en tournant la clef de façon à appuyer cette pièce sur le bois de la traverse. Sous cette pression, la figure du pêne s'imprime assez visiblement pour qu'on puisse pratiquer la mortaise.

Socles. — Les socles de pendules ou de statuettes peuvent être faits, soit en placage, soit en bois peint, soit en bois revêtu d'étoffe. Pour éviter les répétitions, je renvoie aux nombreux articles qui traitent de ces diverses fabrications ; on verra notamment ce qui a été dit pour les *pieds de lampes*.

Sonnettes. — On n'emploie plus guère aujourd'hui la vieille sonnette à tirage ; la sonnerie électrique l'a détrônée presque partout. Il est donc nécessaire que nous indiquions la manière d'installer ce genre de sonnette.

Réduit à sa disposition la plus élémentaire, le système (fig. 151) se compose de quatre parties : la pile A, le fil conducteur B, le bouton de contact C et enfin la sonnette D.

On comprendra que je m'abstienne de décrire les appareils ou de donner des explications techniques et que je me borne à indiquer le procédé de pose.

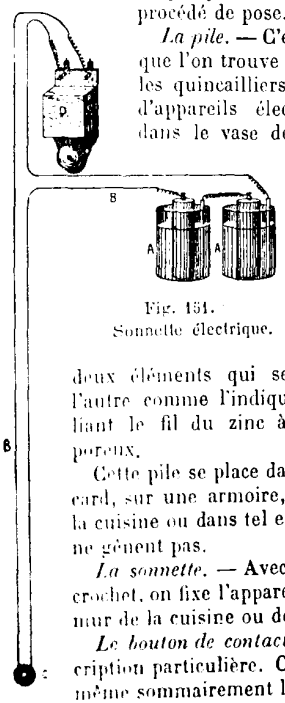


Fig. 151.
Sonnette électrique.

La pile. — C'est la pile Leclanché, que l'on trouve chez les serruriers, les quincailliers et les marchands d'appareils électriques. On verse dans le vase de verre cent grammes de sel ammoniac, et l'on ajoute de l'eau, les deux tiers de la contenance. Il convient, pour obtenir un bon fonctionnement, d'avoir au moins deux éléments qui se raccordent l'un à l'autre comme l'indique la figure, en reliant le fil du zinc à la borne du vase poreux.

Cette pile se place dans le haut d'un placard, sur une armoire, sur les planches de la cuisine ou dans tel emplacement où elles ne gênent pas.

La sonnette. — Avec deux petits clous à crochet, on fixe l'appareil de sonnerie sur le mur de la cuisine ou de l'office.

Le bouton de contact demande une description particulière. Ceux qui connaissent même sommairement les phénomènes électriques comprennent le rôle du bouton. Si les fils attachés à la pile étaient directement reliés à la sonnette, le circuit serait établi et la sonnerie marcherait sans interruption, ce qui ne remplirait pas le but. Il faut, au contraire, que le circuit soit constamment fermé et que, par un simple attouchement, on puisse l'ouvrir. C'est ce but que remplit le bouton de contact, qui fonctionne, à proprement parler, comme un robinet qui livrerait passage au courant électrique.

La figure 152, représentant la face et la coupe du bouton, indique ce qu'il faut faire pour monter l'appareil.

On commence par dévisser le dessus A, portant à

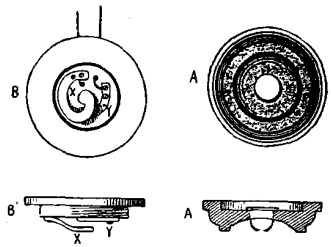


Fig. 152. — Bouton de contact électrique.

son centre un bouton d'ivoire ou d'os. Le mécanisme, fort simple d'ailleurs, est mis à jour sur la partie B. Il se compose de deux pièces métalliques X et Y, maintenues dans le bois par de petites vis.

La pièce Y est appliquée sur le fond de la rondelle : la pièce X, au contraire, bien qu'étant attachée comme l'autre, se soulève par son extrémité et forme ressort pour écarter le bouton d'ivoire après chaque appel.

On comprend que lorsque les fils de cuivre de la conduite auront été reliés, l'un à X, l'autre à Y, et qu'on appuiera sur le bouton, il y aura contact entre X et Y. Au contraire, quand on abandonnera le bouton, sous la pression de la lame X, il remontera, le contact sera interrompu et la sonnette cessera de se faire entendre.

Les fils étant raccordés aux deux pièces de métal, on fixe au mur la rondelle B du bouton avec deux vis à têtes plates, dont les passages sont établis à l'avance par le fabricant de l'appareil et l'on revisse la partie A.

Les fils conducteurs sont en cuivre rouge, recouverts d'une gaine de gutta-percha et revêtus de soie ou de coton.

Les extrémités des fils qui se relient aux appareils sont mises à nu et grattées avec une lame de canif


Fig. 153. — Pose des fils.

ou frottées au papier de verre. Les trous de passage dans les murs sont percés au tamponnoir ou au vilebrequin.

Enfin les fils sont maintenus dans leur parcours par des clous spéciaux, appelés *cavaliers* ou *clous de conduite* (fig. 153).

Détails de la pose. — J'engage fort les amateurs à adopter pour la pose la marche que voici :

1. Mettre en place la pile et la sonnette, en les rapprochant le plus possible l'une de l'autre. Choisir l'emplacement du bouton. Percer dans les murs, dans les planchers et dans les cloisons les passages du fil, en prenant — cela va sans dire — le plus court chemin.

2. Poser le bouton. Pour cela, le dévisser, dénuder les deux extrémités du fil, les passer sous la rondelle B du bouton et les relier aux pièces X et Y, en veillant à ce que, par aucun point, elles n'aient ensemble un contact métallique. Fixer le bouton au mur.

3. Clouer le double fil sur le mur, en gagnant d'abord perpendiculairement le plafond, puis en suivant la corniche.

4. Lorsqu'on approche des appareils, l'un des fils se sépare de l'autre, est ligaturé à l'un des pôles de la pile. A l'autre pôle, on attache un nouveau fil qui va rejoindre le premier et se dirige avec lui vers la sonnette.

5. Assujettir à l'une des bornes de la sonnette le fil qui vient directement du bouton de contact et à l'autre borne, le fil qui part de la pile. C'est ce qu'explique clairement la figure 151.

Toutes les ligatures, bien entendu, auront été mises à nu et grattées.

6. Appuyer sur le bouton de contact pour s'assurer du fonctionnement.



Fig. 154. — Ligature.

Chaque fois qu'il est nécessaire de raccorder ensemble deux fils, on met à nu leurs extrémités, on gratte le cuivre et l'on fait une ligature bien serrée (fig. 154). En recouvrant cette ligature d'une couche de goudron ou de vernis japonais, on la préserve de l'humidité, qui aurait pour inconvénient de l'oxyder et, à la longue, d'interrompre le circuit électrique.

Lorsqu'on doit faire deux ligatures voisines, sur chacun des fils, il convient d'éviter qu'elles ne soient exactement en face l'une de l'autre et que les fils à nu ne se touchent. On met généralement entre



Fig. 155. — Deux ligatures voisines.

deux ligatures une distance de dix à quinze centimètres (fig. 155).

(*à suivre.*) R. Manuel.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 octobre 1889

— *Relations existant entre les caractères physiques des plantes et la richesse du sol en éléments de fertilité.* Le problème que s'est proposé de résoudre M. G. Ville est de définir aussi exactement que possible les atteintes subies par les plantes, lorsque la terre ne contient pas à la dose voulue l'un des quatre termes fondamentaux nécessaires à la vie végétale, le phosphate de chaux, la potasse, la chaux et une matière azotée. Aux modifications de la couleur examinées précédemment, l'auteur ajoute l'indication des autres caractères, dont la constance les rend solidaires les uns des autres, et qui, en dernière analyse, arrivent à se compléter et à se contrôler réciproquement et que l'on peut exprimer numériquement. Les caractères de cet ordre sont au nombre de trois : la couleur, la taille, le poids complété par les facies.

Pour serrer la question de près, M. G. Ville borne son étude au chanvre, dont il s'est déjà servi à propos du changement ce couleur.

Sous ce rapport, il suffit d'ajouter une seule indication : c'est que, pour certaines plantes, les effets sont plus accusés dans le premier mois qui suit la germination que dans les périodes suivantes. Généralement, il y a pour chaque plante une époque où les contrastes des couleurs atteignent leur maximum d'intensité.

La taille est un caractère typique de premier ordre, qui se manifeste dès le début de la vie végétale et traduit d'une façon de plus en plus tranchée le degré de fertilité du sol. Pour les plantes dans lesquelles domine la matière azotée, c'est la suppression de cette matière qui produit l'atteinte la plus profonde. Dans le cours de la même année, les différences entre les diverses terres auxquelles il a manqué un élément différent de fertilité, se manifestent dans le même sens. La taille, prise à la même date pendant des années différentes, est sensiblement la même.

Le poids des récoltes sèches fournit des indications non moins sûres que la taille et la couleur. Les termes similaires peuvent varier de 1 à 2 dixièmes d'une année à l'autre ; mais les différences entre les divers termes de la même série sont toujours de même sens et accusent des atteintes de même importance.

Enfin vient le facies général ; c'est la résultante de tous les caractères secondaires qui, pris isolément, n'ont pas une signification aussi accusée que la taille, la couleur et le poids, mais dont l'ensemble contribue cependant à donner à chaque type son individualité. Le facies, c'est le port, l'aspect, le portrait, c'est l'expression qui vous saisit à première vue.

La photographie a permis de réaliser une sorte de synthèse de tous les caractères définis antérieurement.

Les modifications de couleurs présentées par les

gammes de chlorophylle sont dues à des quantités inégales de la matière colorante, et non à des changements d'état.

La production de la carotine est sous la dépendance de la richesse du sol, et le dosage de cette substance conduit par une voie plus sûre aux mêmes conclusions que les gammes colorées. La production de la chlorophylle semble réglée par les mêmes influences, et son dosage conduira aux mêmes résultats.

Ainsi, la composition de la terre traduit son influence par cinq caractères principaux : le facies, la taille, la couleur, la dose de la carotine et de la chlorophylle et enfin le poids des récoltes.

Les agriculteurs peuvent saisir les caractères extérieurs d'un seul regard; ils peuvent s'en servir comme d'un étalon pour définir leurs récoltes.

— *Campagnes scientifiques.* Les résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par le prince Albert Ier, prince de Monaco, paraissent en forme de fascicules, sous la direction et avec le concours du baron Jules de Guerne. Le premier fascicule est intitulé : Contribution à la faune malacologique des îles Açores. Cette partie de la publication est relative aux mollusques dragués en 1887 avec l'*Hirondelle;* ils ont été décrits par M. Philippe Dautzenberg, qui a profité de cette circonstance pour faire une revision des mollusques des Açores.

Ce fascicule est le premier d'une longue série, à la publication de laquelle le prince de Monaco donne lui-même tous ses soins, comme il l'a fait pour la recherche des matériaux.

MM. le baron de Guerne et Jules Richard sont ses collaborateurs dans cette publication, ansi qu'ils l'ont été dans les campagnes.

L'ouvrage est imprimé à Monaco, sous la surveillance de M. G. Saige, archiviste-bibliothécaire du palais.

— *Rôle de l'ammoniaque dans la nutrition des végétaux supérieurs.* La forme sous laquelle l'azote est absorbé par les racines des végétaux est une question controversée. M. A. Müntz fait remarquer que l'on croyait primitivement à l'intervention directe de l'azote dans la nutrition des plantes. Mais Boussingault a montré que c'est exclusivement sous une forme minérale que l'azote est utilisé. On attribua d'abord cette faculté aux composés ammoniacaux seuls, même après que Boussingault eut démontré que les nitrates sont directement absorbés par les végétaux.

Aujourd'hui, une théorie opposée tend à prévaloir, et l'on admet généralement que c'est sous forme de nitrate que l'azote est assimilé, et que l'ammoniaque doit passer à l'état de nitrate pour être utilisée. M. Müntz a fait des expériences pour résoudre cette question : *Les sels ammoniacaux peuvent-ils, sans transformation préalable en nitrate, servir d'aliment aux plantes?*

En laissant les plantes se développer dans un sol dépourvu de nitrates, soustrait à l'action du ferment nitrique et ne contenant que des sels ammoniacaux comme fumure azotée, on réalise les conditions nécessaires à la solution cherchée. Les résultats des expériences montrent de la manière la plus nette que les végétaux supérieurs peuvent absorber directement par leurs racines l'azote ammoniacal et que, par suite, la nitrification des engrais ammoniacaux n'est pas une condition indispensable de leur utilisation.

— *Un nouveau photomètre.* La décomposition de l'iodure d'azote par la lumière est utilisée par M. G Lion, pour l'exécution d'un photomètre. L'iodure d'azote est préparé par l'action de la solution aqueuse d'ammoniaque pure à 22° sur l'iode. M. Guiard a montré que ce corps, restant au sein des produits de sa formation, se décompose lentement, en produisant un dégagement d'azote proportionnel à l'intensité de la lumière incidente. Le nouveau photomètre est basé sur la comparaison des volumes d'azote produits, en des temps égaux, sous l'influence de la source lumineuse à étudier et d'une lumière étalon. Le dispositif indiqué par M. Lion permettrait de comparer les pouvoirs éclairants des deux sources, au moyen de deux burettes closes, contenant des quantités égales du réactif, et mises en communication par un tube capillaire renfermant un index de mercure. Les burettes étant soumises séparément à l'action des deux lumières, une différence dans les deux dégagements d'azote produirait un déplacement de l'index; pour arriver à une comparaison numérique, il suffira de faire varier la distance de l'une des deux sources à la burette correspondante, jusqu'à la réalisation de l'immobilité de l'index.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

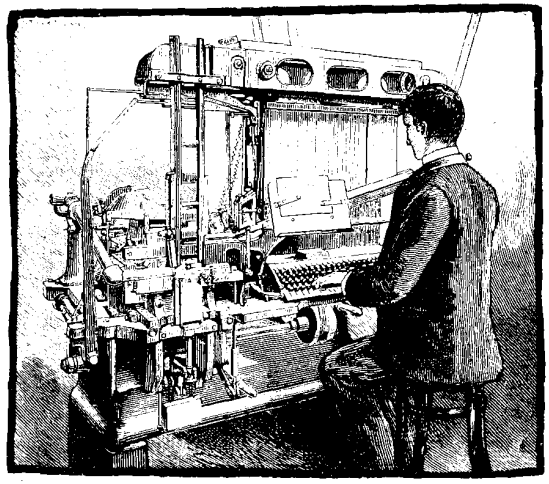
La France préhistorique. — La *Bibliothèque scientifique internationale* dirigée par M. Émile Alglave, vient de s'enrichir d'un nouvel ouvrage, *La France préhistorique*, par M. Émile Cartailhac. C'est à la fois un livre de haute science et un livre de vulgarisation. Plus que tout autre, par ses recherches spéciales poursuivies depuis vingt ans, l'auteur était à même de présenter le résumé critique et fidèle de l'état des études préhistoriques en France. Les illustrations, qui sont des plus nombreuses et des mieux soignées, renferment une foule de documents inédits jusqu'à ce jour. Les conclusions sont soigneusement appuyées sur des faits que le style agréable de l'auteur rendra clairs pour le grand public. Parmi les chapitres les plus originaux et les plus intéressants, nous citerons l'historique des progrès de la science sur les civilisations primitives et l'ancienneté de l'homme. Un autre qui a pour titre : Ère tertiaire, incertitude des origines de l'humanité, ne détourne pas comme on l'a fait si souvent, ce grave problème des lumières de la géologie et de la zoologie. A propos des manifestations artistiques de nos ancêtres de l'âge du renne, M. Cartailhac se livre à une série de considérations des plus curieuses qu'apprécieront à la fois les artistes et les savants.

Le culte des morts aux différents âges de la pierre est traité d'une façon toute nouvelle. Ajoutons que c'est en grande partie sur l'ethnographie comparée que M. Cartailhac base ses déductions, méthode excellente empruntée

aux sciences nouvelles. (1 vol. in-8°, Félix Alcan, éditeur.)

Dans la même *Bibliothèque*, et par conséquent à la même librairie, nous signalerons *l'Homme avant les métaux*, par M. Joly. Cet ouvrage est le complément naturel de celui de M. Cartailhac puisqu'il traite, au point de vue universel, les questions que M. Cartailhac traite seulement au point de vue français.

LA MACHINE A COMPOSER. — La nouvelle machine que représente notre gravure et qui est destinée à fondre les caractères d'imprimerie est très ingénieuse. Elle se compose d'un clavier sur lequel joue le compositeur; devant lui se trouve la *copie* à imprimer. Pendant qu'il presse les touches du clavier qui correspondent à des lettres, une série de matrices sont tirées de leurs cases et viennent se ranger, formant des mots et une ligne, à la gauche de l'opérateur. La ligne une fois formée, le compositeur, en pressant une touche spéciale, l'envoie vers un moule qui contient le métal fondu. Celui-ci se trouve versé automatiquement dans les lettres matrices. Au bout de quelques instants, le métal est solidifié et forme une barre portant en relief les caractères de la matrice. Cette barre est portée sur une table où elle est immédiatement mise en position pour l'impression. Les matrices sont immédiatement distribuées à nouveau.



LA MACHINE A COMPOSER.

La même ligne peut être ainsi fondue un nombre de fois indéfini; les matrices ne recevant que du métal fondu peuvent durer très longtemps. Cette machine est en usage dans quelques bureaux de journaux en Amérique. Quarante-deux d'entre elles fonctionnent dans l'imprimerie de la *New-York Tribune*, et les expériences prouvent que ces nouvelles machines donnent un gain de 70 pour 100 sur les anciens procédés; le travail produit, au point de vue technique, n'est pas tout à fait aussi parfait.

L'HYPNOTISME THÉORIQUE ET PRATIQUE. — Aujourd'hui tout le monde, ou à peu près, connaît l'hypnotisme... de nom. Les chroniqueurs ont, à l'envi, relaté les expériences des Donato et de Cumberland, de Charcot et de Dumontpallier, et le récit des effets merveilleux obtenus a tant soit peu monté la tête à chacun. L'idée d'anihiler pendant quelques instants la volonté d'une personne, d'en faire votre esclave, de le faire agir et penser comme bon vous semble séduit tout le monde, et chacun voudrait essayer sa puissance. M. le Dr Paul Marin a, dans un petit livre, *l'Hypnotisme théorique et pratique* (Ernest Kolbe, éditeur, 8, rue Saint-Joseph), indiqué les règles à suivre pour provoquer l'hypnotisme. Comme tout le monde n'est pas hypnotisable, il a soin d'indiquer les sujets sur lesquels l'expérience a chance de réussir, ainsi que la façon de distinguer ceux-ci des individus réfractaires. Il signale aussi les inconvénients qui peuvent résulter d'une application intempestive ou maladroite chez des personnes très impressionnables. C'est un manuel d'hypnotisation fait avec sagesse, qui apprend la vraie nature de l'hypnotisme, phénomène absolument naturel et ne touchant en rien au merveilleux. A côté des avantages présentés par le sommeil artificiel au point de vue médical, il a soin de montrer les dangers qui peuvent en résulter entre des mains criminelles. Nous recommandons ce livre à nos lecteurs.

MORT D'UN AÉRONAUTE. — Un aéronaute bien connu en Russie, M. Leroux, vient de périr tragiquement à Reval, à la suite d'une descente en parachute.

L'ascension, qui avait eu lieu vers cinq heures du soir, avait été favorisée du plus beau temps. Le ballon s'était rapidement élevé à une hauteur de 5,000 pieds, se dirigeant vers le nord-est. Il planait au-dessus de la coupole de l'église de Saint-Siméon au moment où M. Leroux trancha la corde du parachute. Au début, la descente était parfaitement verticale, mais le parachute n'a pas tardé à être entraîné au large par un courant violent. Le trapèze auquel M. Leroux se tenait accroché se balançait comme un pendule. La descente a duré environ six minutes. Le parachute est tombé en pleine mer, entre le port et le Marienberg. Le choc à la surface de l'eau a été violent au point qu'en se fendant sous le poids du corps les flots ont jailli à une hauteur de plusieurs pieds. Il est certain que si le parachute avait été précipité avec la même violence sur le sol, M. Leroux aurait été horriblement mutilé. Il y a tout lieu de croire que l'aéronaute avait perdu connaissance avant d'atteindre la surface de l'eau, car dans des descentes analogues il avait toujours eu la précaution de lâcher la barre du trapèze à une certaine hauteur, afin de ne pas s'exposer au risque d'être noyé par le poids du parachute. M. Leroux, qui était âgé de trente-deux ans seulement, avait fait en tout 238 ascensions avec descente en parachute.

Correspondance.

M. Dr VILLIERS, *à Marcilly-sur-Seine.* — Les recettes n'ont pas été réunies en volume.

Un Abonné fidèle, *à Paris.* — Nous y pensons.

M. J. JORIS. — 1° Nous ne pouvons donner d'autres renseignements que ceux contenus dans l'article. 2° Écrire à M. Henry Lepaute, 3, rue La Fayette.

M. LÉONARD. — Lorsque les expériences auront été assez nombreuses pour qu'on en puisse tirer une conclusion, nous en ferons part à nos lecteurs.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.

NÉCROLOGIE

LE DOCTEUR RICORD

C'était sur le champ de bataille du Bourget; Ricord, tout jeune encore à soixante-dix ans, et chef des ambulances du siège, pansait fort tranquillement les blessés sous une grêle de balles, assisté seulement de son valet de chambre. Vint à passer un officier d'ordonnance qui de loin avait vu le vieux praticien faire son devoir avec autant de sérénité que s'il eût opéré dans sa clinique, lequel cria au domestique : « Dites au docteur de s'en aller de là s'il ne veut pas recevoir un mauvais coup. »

Ricord avait entendu, et encore les genoux en terre, tout en piquant une dernière épingle dans le panse-



LE DOCTEUR RICORD.

ment qu'il venait de terminer, paisible et gouailleur, répliqua dans le tapage de la fusillade : « Répondez que je ne reçois pas, je ne suis pas ici chez moi... » et puis se remit à la besogne.

Ricord, cet aimable vieillard que le monde savant de toutes les nations a connu avec ses cheveux frisés et grisonnants sous une calotte de soie noire, sa pâle et grasse figure glabre, qui faisait involontairement penser à Renan, légèrement inclinée en avant, son triple menton rabelaisien, son sourire fin et caustique, son regard pétillant de malice contenue, sa parole claire, abondante, toujours spirituelle et éminemment gauloise: Ricord, ce brave sans forfanterie qui tenta sur lui des expériences terribles, ce philanthrope que des générations entières de malades ont aimé et béni, Ricord est tout entier là!

L'illustre savant qui fut pendant de longues années président de l'Académie de médecine et dont la bonne santé habituelle était proverbiale est mort le 22 octobre dernier à l'âge de quatre-vingt-neuf ans, des suites d'une pneumonie.

Son père, armateur français de la Compagnie des Indes, ayant perdu sa fortune dans des spéculations malheureuses, alla inutilement chercher aux Etats-Unis, dans les dernières années du siècle précédent, le moyen de réparer ses pertes. C'est à Baltimore, le

10 décembre 1800, que naquit Philippe Ricord ; c'est là que plus tard, devenu adolescent, il s'adonna, sous la direction de son grand-père, médecin marseillais distingué, aux études préliminaires de la carrière médicale. Son frère aîné l'avait précédé dans cette voie.

A vingt ans, Philippe Ricord arrivait à Paris, était admis à l'internat, suivait les leçons de Dupuytren et de Lisfranc, et se faisait recevoir docteur de la Faculté en 1826. Il fallait vivre ; et, les ressources du jeune médecin ne lui permettant pas de s'établir dans la capitale pour y attendre la clientèle, il s'en alla modestement exercer à la campagne, à Olivet d'abord, près d'Orléans, à Croüy-sur-Ourcq ensuite, où il fut apprécié et se vit bientôt très recherché.

Ce succès l'encouragea à se produire ; il quitta Croüy et se mit sur les rangs pour le concours du bureau central des hôpitaux, en 1828. Il fut reçu le premier. Mais cela ne l'enrichissait guère : on sait que les appointements des médecins de nos hôpitaux sont minimes et que l'Assistance publique entend leur laisser la gloire de donner gratis, ou peu s'en faut, leurs soins aux indigents. Mais ces services hospitaliers sont des tribunes incomparables pour l'enseignement ; ils ont attiré et attireront toujours les jeunes savants, ardents à la recherche et en proie à la généreuse ambition de servir la science et l'humanité. Le jeune Ricord vécut, pendant deux ans, du produit d'un cours qu'il fit à la Pitié.

Trois ans après, en 1831, Ricord fut nommé médecin en chef de l'hôpital du Midi, affecté au traitement des maladies secrètes. A partir de ce jour, sa voie est trouvée, sa carrière tracée ; il n'abandonnera le théâtre où il doit conquérir sa renommée que quand aura sonné l'heure de la retraite. Il s'adonne exclusivement à l'étude physiologique, à l'observation clinique, à la pratique chirurgicale qui concernent le mal que Rabelais traitait par les sudorifiques et le rire poussé jusqu'au larmes. Ce fut un maître sur ce terrain ; en tacticien habile, il y remporta des victoires surprenantes qu'il racontait avec une verve toute gauloise. Car c'est un caractère du savoir et du talent de ce médecin consommé, caractère qui lui donne une figure nettement accentuée, d'avoir déployé autant de précision, de méthode et de juste observation, que de bonne et joyeuse humeur et d'esprit fin dans sa pratique et sa conversation.

Avant de traiter ses malades, il les disposait au rire. Ses bons mots, ses saillies étaient comme une menue monnaie qu'il semait avec autant d'abondance que de grâce sur son passage : ils ont défrayé pendant un demi-siècle la chronique médicale.

Sous ce vernis brillant et aimable que nous admirions encore il y a quelques mois, se cachait un observateur et un médecin de premier ordre : nul n'a plus que lui mérité le succès et l'estime du public à cet égard. Ses œuvres, nombreuses et variées, touchant à toutes les questions qui intéressent le mal redoutable qu'il s'était donné pour mission de combattre, ses œuvres l'attestent. Les entretiens qu'il a intitulés *Lettres* nous le montrent sous son vrai jour, à la fois conteur spirituel et discret, clinicien et chirurgien habile.

Le Dr Ricord acquit rapidement une grande réputation et fut élu, en 1850, membre de l'Académie de médecine (section de pathologie chirurgicale). Nommé, le 28 juillet 1862, médecin ordinaire de la maison du prince Napoléon, il fut, le 26 octobre 1862, désigné comme chirurgien consultant de l'empereur.

Promu au grade de commandeur de la Légion d'honneur en 1860, le Dr Ricord avait été élevé à la dignité de grand officier, le 23 juin 1871, pour services rendus, comme président des ambulances, pendant le siège de Paris. Il était en outre décoré d'un très grand nombre d'ordres étrangers.

Le jeune homme pauvre de 1820 était devenu possesseur d'une fortune qu'il répandait autour de lui avec une libéralité qu'on dit avoir été excessive. Nous savons qu'il avait la main largement ouverte pour tous les malheureux. Qui pourrait l'en blâmer ? Il ne refusait jamais son concours à une bonne œuvre. Fidèle à la tradition du corps médical français, il laisse une école, une pléiade de jeunes savants, aux premiers rangs desquels il faut citer M. Alfred Fournier, qui continueront sa pratique et glorifieront sa mémoire.

Ses contemporains, ses confrères, ses clients, ses amis, garderont le souvenir de cet homme aimable, qui savait faire accepter son art et soulager par la gaieté ceux qui souffrent.

C'est en remplissant son devoir d'électeur que le Dr Ricord a contracté la maladie qui devait l'emporter. Aux dernières élections, estimant que la gravité de la situation commandait impérieusement à chaque citoyen de voter, Ricord, malgré le mauvais temps et les conseils de ses amis, se fit amener le 6 octobre de Versailles, où il habitait, à Paris. Soutenu par un ami, il gravit péniblement l'escalier de la mairie Saint-Sulpice, déposa son bulletin de vote dans l'urne et retourna à la gare Montparnasse pour prendre un train qu'il manqua de quelques minutes. Il dut l'attendre une heure environ, exposé aux courants d'air, et, s'étant refroidi, rentra chez lui avec le germe de la fluxion de poitrine dont il est mort.

Les obsèques de l'ancien président de l'Académie de médecine ont eu lieu le 26 octobre, au milieu d'un grand concours d'amis et d'une foule sympathique.

Dès dix heures du matin, le cercueil avait été exposé en chapelle ardente sous une tente aux larges draperies noires lamées d'argent, construite à cet effet dans la cour de l'hôtel de la rue de Tournon.

Les honneurs militaires auxquels le regretté savant avait droit, en sa qualité de grand officier de la Légion d'honneur, ont été rendus par le 104e régiment de ligne, une batterie d'artillerie et un escadron de dragons armés de lances, qui sont venus se masser devant la maison mortuaire vers midi, pendant que la musique du même régiment faisait entendre une marche funèbre.

Six couronnes immenses de fleurs naturelles, portées sur des brancards, hommages des médecins de la République Argentine, de la Société de secours aux blessés militaires, de l'hôpital du Midi, du dispensaire

de salubrité, de l'Association générale des médecins de France et de la Société des volontaires de 1870-71, attiraient tous les regards.

A midi précis, le cortège, ouvert par une brigade des gardiens de la paix du 6e arrondissement, sous le commandement de deux officiers de paix, se mit en marche.

Le cortège arriva à l'église Saint-Sulpice entièrement tendue de longues draperies noires lamées d'argent, portant des écussons aux initiales du défunt. A l'entrée du chœur s'élevait un catafalque autour duquel étaient disposés des lampadaires dégageant des flammes vertes.

Au Père-Lachaise, M. le professeur Péan, parlant au nom de l'Académie de médecine, après avoir relaté la jeunesse toute d'étude de Ricord, ses succès et sa vie scientifique, s'exprima en ces termes :

« Le rôle de Ricord dans l'enseignement fut considérable; il avait frappé dans sa jeunesse aux portes de la Faculté, mais elles étaient restées closes; on n'estimait en ce temps-là que les encyclopédistes; adopter une spécialité, c'était se résigner implicitement à demeurer au second rang; mais il y a des gens qui n'ont aucun besoin des étiquettes officielles; on n'avait pas voulu de lui dans l'école de l'État, il créa son école personnelle, l'école du Midi. »

M. le professeur Alfred Fournier, parlant au nom des anciens élèves de Ricord, dit à son tour :

« Nul n'a professé plus hautement et plus dignement que vous le respect dû à ses malades d'hôpital. Et même — je le dis à votre gloire — si à un jour donné vos doctrines ont été vulnérables sur un point, c'est que, fidèle à vos principes, vous n'avez jamais consenti à vous servir de vos malades comme sujets à expérimentation scientifique.

« Enfin, n'est-ce pas encore à l'hôpital que vous avez donné à vos élèves ce mémorable spectacle d'un chirurgien risquant sa vie, sa santé tout au moins, pour sauver, par l'aspiration trachéale, les lèvres sur la plaie, un malade asphyxiant? »

ART NAVAL

LE LANCEMENT D'UN CROISEUR

On a lancé, le jeudi 24 octobre, à Rochefort un croiseur de première classe en acier, *le Jean-Bart*. Il nous a paru intéressant à cette occasion de donner quelques détails sur cette opération du lancement d'un vaisseau de guerre, opération difficile et d'une importance extrême.

Les préparatifs du lancement exigent plusieurs semaines. Les travaux du lancement du *Jean-Bart* ont été commencés dans les premiers jours du mois d'octobre, de façon à permettre sa mise à l'eau à l'approche des grandes marées. Ce lancement a été opéré par le système dit sur *couettes* vives.

Dès que les travaux préliminaires sont terminés, c'est-à-dire le jour du lancement, le bâtiment repose sur son *ber* ou berceau. Le ber se compose de deux *couettes* (énormes poutres de bois) parallèles à la quille et reliées par des tirants de fer. Ce ber constitue ainsi une espèce de lit en bois destiné à glisser le long du plan incliné de la cale, en entraînant le navire avec lui. Quand le bâtiment trouve assez d'eau pour flotter, le ber s'en détache et peut ensuite être hâlé à terre. Lors du lancement, les couettes glissent sur les coulisses convenablement suiffées qu'on a clouées à cheval sur les traverses de la cale.

Les couettes sont dirigées dans leur mouvement par des coulisseaux qui les empêchent de dévier latéralement. Elles sont reliées à la *ventrière* par des épontilles verticales appelées colombiers. La ventrière est une grosse ceinture de bois exactement moulée sur les formes du navire et y adhérant le plus exactement possible. Les couettes sont retenues à l'avant de la cale par d'énormes saisines en filin tournées sur des bittes solides.

La quille s'appuie directement sur une énorme poutre ou *savate* reliée aux couettes par des tirants et des croix de Saint-André. Par l'intermédiaire de cette savate mobile, la quille supporte la plus forte partie du poids du navire et glisse dans une troisième coulisse parallèle aux deux autres et à égale distance de chacune d'elles. Cette savate, dont la longueur dépasse un peu celle du bâtiment à l'arrière de la cale, retient seule en dernier lieu le navire et a besoin d'être sciée pour permettre à celui-ci de partir.

Au moment du lancement, le bâtiment n'est plus retenu sur la cale que par quelques rangées d'accords, des épontilles verticales fixées aux flancs du navire et les saisines qui attachent les couettes.

Aux commandements de l'ingénieur, répétés aux escouades d'ouvriers par les tambours et les sifflets, les deux dernières rangées d'accords tombent symétriquement. C'est alors qu'on coupe les saisines avec des haches. Le bâtiment n'est plus retenu à la cale que par la savate. L'extrémité de cette savate étant sciée, il ne reste plus qu'à donner au navire un premier ébranlement en frappant à coups de masse sur des coins qui poussent l'extrémité de la savate. Le navire part doucement et en faisant crier des pièces de bois non suiffées placées sous son avant et destinées à modérer sa course au moment du départ.

C'est dans les conditions qu'on vient de lire qu'on a lancé, le jeudi 24 octobre, à Rochefort, le croiseur de première classe *le Jean-Bart*.

Le *Jean-Bart* est un croiseur prodige et constituera un engin de guerre maritime de premier ordre, grâce à la puissance de sa machine et à sa redoutable artillerie.

Les dimensions principales du *Jean-Bart* sont les suivantes : longueur à la flottaison, 105m,40; largeur, 13m,30; tirant d'eau moyen, 5m,74; déplacement total, 4,162 tonneaux.

Son artillerie se compose de : 4 canons de 0m,16 situés dans 4 encorbellements (tourelles), approximativement au quart et aux trois quarts de la longueur du navire; 6 canons de 0m,14 dont 1 en re-

traite sous la dunette; les 4 autres dans 4 encorbellements sous la passerelle-milieu; 4 canons à tir rapide de 0m,047; 6 canons revolvers de 0m,037. — Il y a de plus 6 tubes lance-torpilles.

Il possède de bout en bout un pont protecteur blindé de 0m,08 environ. La protection est complétée par des caissons de cellulose de 0m,80 de largeur, s'élevant depuis le pont blindé jusqu'à 1 mètre au-dessus de la flottaison et régnant en abord de l'avant à l'arrière. — Ce pont cellulaire ou cofferdam est rempli de charbon destiné à s'opposer à l'envahissement de l'eau. Étrange paradoxe! à l'encontre de ce que l'on avait fait jusqu'à nos jours, au lieu de surcharger le navire d'épaisses cuirasses incapables de lutter contre les formidables engins de l'artillerie, on facilite pour ainsi dire l'entrée du projectile afin d'éviter au navire ces ébranlements, ces secousses terribles qui désorganisent tout à bord. Mais sur le passage du boulet, on multiplie les murailles, et le corps principal du bâtiment se trouve enfermée dans une triple et quadruple enceinte de fer. Tel est le vaisseau cellulaire actuel, dont le *Jean-Bart* est un des types les plus nouveaux et les plus perfectionnés.

L'appareil moteur se compose de 2 machines légèrement inclinées sur l'horizon et à triple expansion. L'entraînement des tiroirs est du système Marshall. Les chaudières sont à retour de flamme, au nombre de 8, à 3 foyers chacune. La surface de grille totale est de 57mq,36.

Cet appareil, en construction à Indret, doit développer une puissance de 8,000 chevaux. La vitesse prévue est de 21 nœuds.

La mâture se compose de 2 mâts militaires portant chacun un poste de manœuvre et 2 hunes armées. Les hunes inférieures sont armées de 2 canons à tir rapide de 0m,047. Ainsi se complète ce formidable système défensif dont le poids total atteint 1 million 800,000 kilogrammes. Complètement armé, il aura coûté au moins 5 millions à l'État.

Le *Jean-Bart* a été mis sur chantier en novembre 1887. Ses travaux de coque ont été terminés au mois d'octobre 1889. Il a été construit sous la direction de l'auteur des plans, M. l'ingénieur de première classe Thibaudier.

Le *Jean-Bart* va maintenant entrer dans la période d'achèvement, et cela ne constitue pas la moindre partie de la besogne. Il va, en effet, falloir procéder au montage des machines et à l'installation de l'artillerie. De telle sorte que ce n'est qu'en 1891 que le *Jean-Bart* sera complètement terminé.

Le contre-amiral Guérin-Duvivier présidait le lancement en l'absence de M. le vice-amiral Rieunier, à Paris. Toutes les autorités maritimes et leurs familles étaient dans la tribune officielle. Deux autres tribunes avaient été réservées aux parents et amis des officiers. Des milliers de curieux, quelques-uns venus de très loin, se trouvaient massés sur tous les points d'où l'on pouvait voir le spectacle.

A 2 heures 15 la bénédiction du bâtiment fut donnée par M. l'abbé Michel, aumônier de la marine. La musique d'infanterie de marine fit entendre ses plus jolies mélodies, et de jeunes soldats chantè les *Moissonneurs* de Laurent de Rillé.

Aussitôt après, les équipes de la dernière h sapèrent en mesure les liens qui retenaient enco monstre sur son chantier. Un frisson vraiment gnant traversa la foule, quand cinquante ha s'abattirent en mesure pendant cinq minutes chant d'une mélopée lugubre sur la dernière entr La descente s'opéra enfin majestueusement et d façon admirable, sans un accroc, dans une apoth mathématique, au milieu des hourrahs d'une a tance émue et par un superbe soleil.

Gaston LÉPINAY.

LES STATUES DES SAVANTS ET DES INVENTEUI

LA STATUE DE J.-B. DUMAS

Le lundi 21 octobre a eu lieu, sous la présid de M. Pasteur, la remise de la statue de J.-B. Du à la ville d'Alais.

Dans la matinée la maison natale de Dumas a les pieuses visites de toutes les délégations des s tés savantes réunies pour l'inauguration de la s et d'un grand nombre d'admirateurs de l'illusti vant. C'est une bicoque assez mal bâtie située au milieu — au *laid* milieu, serait plus exact — ruelle tortueuse et sombre, assombrie encore p arceaux à l'italienne qui interceptent presque plètement le jour du côté des quais. Le père d mas a été artisan et petit commerçant; la mère, femme : le futur secrétaire perpétuel de l'Aca des sciences commença, comme plus d'un chi par la pharmacie; sa vocation lui fut révél bonne heure, dans le laboratoire d'un apothica cru; il quitta Alais pour Genève, gagnant to sa vie comme élève ou apprenti pharmacien. C' Genève que datent les premiers travaux qui le n en lumière et attirèrent sur lui les dignités ou tinctions scientifiques et même politiques.

La statue que consacre à Dumas la vénérati ses compatriotes est l'œuvre d'un artiste mérid le sculpteur Pech. Elle s'élève sur la place Sair bastien, en contre-bas de l'esplanade du fort. I vant est représenté debout indiquant par un qui lui était familier (le bras droit à moitié lev main fermée sauf l'index qui reste ouvert) les r tats d'une expérience scientifique.

Le voile qui recouvrait la statue de Dumas est t à deux heures, au signal du canon et au milieu acclamations du public.

Sur l'estrade officielle avaient pris place, auto M. Pasteur, le ministre, l'évêque de Nîmes, le b d'Estrella, chambellan de l'empereur du Brés maire d'Alais, le préfet du Gard, MM. Barboux, thier, Boissier, membres de l'Institut; Cazot, teur; Jamais, Maurice Faure, Frédéric Gaussor Bonnefoy-Sibour, Desmons, députés; Chancel,

teur de Montpellier; de Rouville, doyen de la Faculté des sciences; Frédéric Mistral.

La famille Dumas était représentée par les deux petits-fils du savant : Noël Dumas, capitaine d'état-major, et Edwards Dumas, professeur au Muséum, et par son neveu, M. Brongniart, capitaine d'artillerie.

Le président du comité de la statue, M. Rigaud, ingénieur en chef des mines, a remis le monument, et le maire a remercié au nom de la ville. Puis M. Pasteur a prononcé le discours, respectueusement écouté et vivement applaudi. Sans entrer dans les détails de la vie du savant professeur, il a rendu justice à son génie d'initiative.

« Il est un petit nombre d'hommes, a dit M. Pasteur, aussi bien faits pour le travail silencieux que pour les débats des grandes assemblées. En dehors des études personnelles qui leur assurent dans la postérité une place à part, ils ont l'esprit attentif à toutes les idées générales et le cœur ouvert à tous les sentiments généreux. Ces hommes-là sont les esprits tutélaires d'une nation.

« M. Dumas en fut, dès sa jeunesse, un type souverain. S'agissait-il d'une grande école à fonder comme l'École centrale ou d'un inventeur à encourager comme Daguerre, par exemple, plus que méconnu dans les premiers temps, M. Dumas était toujours là. Ses avis, pleins d'une douce gravité, pesaient comme des oracles. Outre cette pénétration immédiate qui lui faisait découvrir en toute idée neuve ce qui était pratique et durable, il avait pour chaque personne et pour chaque cas particulier le don de conseil. Aussi, entreprendre un travail qu'il n'eût pas approuvé nous eût semblé, à nous ses élèves, une tentative téméraire et comme un manque de respect.

« Pour moi, messieurs, je puis dire que pendant quarante ans je n'ai cessé de travailler en ayant devant l'esprit cette figure vénérée... Son autorité, son pouvoir d'être étaient si grands que, quand il me demanda, en 1865, le plus dur des sacrifices, celui d'interrompre mes recherches sur les fermentations pour venir dans votre pays étudier, sans que rien m'y eût préparé, le fléau qui ruinait la sériciculture, je lui répondis ce mot : « Disposez de moi. » — « Ah! me dit-il alors, avec une intonation où éclatait tout son cœur d'enfant d'Alais, ah! partez! La misère dépasse tout ce que vous pouvez imaginer! »

« Ce qu'il me fallut d'efforts durant cinq années pour triompher de cette maladie des vers à soie qui désolait vos magnaneries, je n'ai pas à le rappeler. Mais dans l'expression de votre reconnaissance, dont je suis si profondément touché, n'oubliez pas la part d'initiative qui revient à M. Dumas.

« Je vous remercie, messieurs, de m'avoir permis de dire une fois de plus, en m'appelant au milieu de vous, le culte que je garde à ce grand homme de science et de bien. »

Après le discours de M. Pasteur, M. Faye a dit quelques mots au nom du gouvernement de la République.

Le baron d'Estrella s'est associé, au nom de l'empereur du Brésil, à l'hommage rendu au grand savant français, honneur de la commune race latine.



La statue de J.-B. Dumas, inaugurée à Alais, le 21 octobre.

M. Gaston Boissier a parlé au nom de l'Académie française, dont Dumas fit partie; puis M. Gauthier, successeur de Dumas à la chaire de la Sorbonne, au nom de l'Académie des sciences; M. Darboux, au nom de la Sorbonne; M. Vigreux, au nom de l'École centrale; M. Tisserand, directeur au ministère de l'Agriculture, au nom de la Société d'encouragement à l'agriculture.

Un soleil radieux a favorisé cette imposante cérémonie.

Un groupe de sériciculteurs a offert un objet d'art à M. Pasteur en souvenir de ses beaux travaux sur la maladie des vers à soie. C'est un rameau de bruyère en argent sur lequel sont posés de place en place des cocons d'or.

Rappelons-nous que J.-B. Dumas avait consacré les dernières années de sa vie à rechercher les moyens de combattre le phylloxéra. Il avait en 1874 préconisé l'emploi du sulfo-carbonate de potassium, dont la décomposition, sous l'influence de l'eau et d'un acide, produit d'un côté des vapeurs toxiques pour l'insecte, de l'autre de la potasse très favorable à la vigne.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LE CHOLÉRA EN MÉSOPOTAMIE

On commence, en Europe, à se préoccuper de l'épidémie de choléra qui, depuis trois mois, sévit avec une grande violence dans la Mésopotamie.

C'est le 14 août que la terrible maladie a été signalée pour la première fois à Bagdad, le chef-lieu de cette province ottomane; mais il est évident, étant donnée l'incurie légendaire des autorités turques, qu'elle avait dû faire déjà plusieurs victimes avant d'éveiller l'attention des agents sanitaires.

Le point de départ et la marche suivie par le fléau sont absolument inconnus; il paraît probable cependant, étant donnés les exemples antérieurs, qu'il a été importé par mer de l'Inde, où le choléra est à l'état endémique, jusqu'à l'embouchure de l'Euphrate.

Quoi qu'il en soit, le chiffre des décès, du 20 août jusqu'à la fin du mois de septembre a oscillé entre 200 et 400 par jour. Depuis la terrible peste de 1831, aucune épidémie n'a fait autant de victimes en aussi peu de temps. Les bulletins officiels de l'administration sanitaire de l'empire ottoman donnent, il est vrai, pour le chiffre total des décès observés en Mésopotamie jusqu'au 16/28 septembre, 6,173 morts; mais il est à présumer que ce chiffre est inférieur de beaucoup au chiffre véritable. En cas d'épidémie, il est difficile, même en Europe, en France notamment, d'obtenir une statistique exacte; on conçoit quelles lacunes doit présenter une statistique analogue dans des pays aussi peu avancés, aussi insouciants que ces contrées de l'Asie Mineure.

Mais ce qui nous intéresse surtout et doit attirer l'attention des pouvoirs publics, c'est la marche du fléau et les dangers qu'il peut faire courir à l'Europe.

Pendant le mois de septembre, le choléra continuait à s'étendre en éventail en suivant les vallées de l'Euphrate et du Tigre; mais c'est principalement cette dernière voie, plus peuplée, plus riche en moyens de communication, qu'il a prise, les régions presque désertes qui constituent le bassin moyen de l'Euphrate formant un obstacle naturel à son évolution vers les autres provinces de la Turquie d'Asie.

C'est donc vers la Perse que l'épidémie s'est étendue; les frontières politiques entre les provinces turques et les provinces persanes ne pouvaient être un obstacle à sa marche. Le gouvernement persan, comme tous les gouvernements musulmans, a trop peu de souci de la santé publique, et aussi des moyens d'action trop insuffisants pour essayer d'enrayer la marche du fléau. Les médecins européens en résidence à Téhéran ont bien insisté le 3 septembre, dans une réunion du conseil d'hygiène, pour qu'on fît quelque chose; mais leurs conseils, surtout en l'absence de notre compatriote le Dr Tholozan, dont l'influence était considérable sur le schah de Perse, n'auront guère d'effets pratiques.

Déjà la ville de Kirmansgah, la plus importante à l'est de la Perse, est envahie; Téhéran, la capitale, est menacée, et le schah n'ose rentrer dans son palais; mais le danger, pour l'Europe, réside surtout dans l'envahissement des ports de la mer Caspienne et des villes frontières du Caucase. Déjà on avait annoncé l'apparition du choléra à Recht. Cette petite ville, située près de la mer Caspienne, est par le port d'Inzelli, en communication permanente avec les ports russes; elle a été à plusieurs reprises le point d'arrivée et le lieu de passage d'épidémies cholériques venues de l'Indoustan, de l'Afganistan et de la Perse, et dont deux sur trois (celles de 1830 et de 1849) envahirent la Russie d'abord, l'Europe ensuite.

L'arrivée du choléra dans cette localité est heureusement démentie par des informations officielles russes; mais il se peut qu'elle ne tarde pas à confirmée d'ici peu.

L'espoir de préserver l'Europe réside uniquem dans les mesures sanitaires que prendra l'adminis tion russe, et nous pouvons nous féliciter de voi rôle de sentinelle avancée et protectrice échu Russie; car nos craintes seraient autrement série si, à la place de la Russie, qui à cet égard a déjà ses preuves en 1879 en arrêtant, par des mesu d'une énergie un peu brutale, une épidémie de pe sévissant à Wetlcanka, sur le Volga, par conséqu en Russie, si, à la place de la police sanitaire rus nous avions l'administration anglaise.

Dès l'heure actuelle, en effet, les Anglais cherch à dissimuler la gravité de l'extension de l'épidém conséquents avec leur politique séculaire, qui a t jours regardé les mesures préventives contre les é démies comme inutiles et dangereuses, parce qu'el portaient préjudice à leur commerce, les Anglais été, on ne saurait l'oublier, les premiers fauteurs l'épidémie de 1884 qui, après avoir ravagé l'Égyp a envahi l'Espagne, la France et l'Italie.

Tant que le choléra ne paraîtra menacer que frontière nord de la Turquie d'Asie et de la Per nous pouvons nous en rapporter en toute sécurité à vigilance intelligente de l'autorité russe; mais les É européens doivent surveiller avec attention la mar de la maladie dans l'Asie Mineure et vers la M terranée, et exercer une pression commune et én gique sur le gouvernement ottoman. C'est là que side le danger.

A propos d'épidémie, je viens de lire un intér sant article de Paul Gibier sur les moyens emplo en Floride pour combattre la fièvre jaune qui fai alors de nombreuses victimes dans cet État.

La ville de Jacksonville, qui possède une popu tion de 15,000 âmes, fut un des centres les plus teints; les Américains n'hésitèrent, pas pour se p téger contre le terrible vomito negro, à donner autorités sanitaires les pouvoirs les plus discréti naires.

Un cordon sanitaire fut organisé autour de la vil et toute personne qui cherchait à franchir ledit c don s'exposait à recevoir des coups de fusil. Qu ques exécutions exemplaires suffirent pour persua aux habitants que la consigne était sévèrement ex cutée. De leur côté, les autorités municipales n'hé tèrent pas à employer tous les moyens, même plus fantaisistes, pour lutter contre le fléau. Au d but, les maisons où se manifestait un cas de fièvr jaune étaient incendiées avec tous les objets qu'elle renfermaient, puis ce moyen, reconnu inefficace e peu pratique, fut remplacé par des badigeonnages la chaux. Jacksonville se transforma, par arrêt municipal, en une ville blanche, les murs, les palis sades, les troncs d'arbres, tous apparurent couvert de la blanche substance. Vains efforts, l'épidémie s développait toujours. C'est alors que les Américain eurent cette idée bien yankee : le microbe devait s trouver dans l'air, il fallait le frapper, l'anéantir pa des chocs répétées. Dans ce but, on fit venir de l'ar

tillerie de Saint-Augustin, la vieille cité espagnole, et tous les soirs, pendant quinze jours, on tira au carrefour des principales rues, plusieurs centaines de coups de canon.

Ce nouvel emploi de l'artillerie, comme instrument d'hygiène, malgré toute son originalité, ne fit pas partir les microbes et je doute fort qu'il soit de nouveau employé, à moins que l'on ne charge les pièces de produits microbicides.

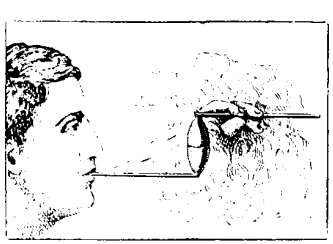
Mais, et c'est là le point qui nous intéresse particulièrement au point de vue du choléra, les mesures ultra-sévères de quarantaine prises par les Américains ont réussi à limiter complètement la fièvre jaune. Cet enseignement doit être mis à profit, si, bien que le cas ne paraisse pas échéant, le choléra menaçait l'Europe.

Dr P. L.

SCIENCE AMUSANTE

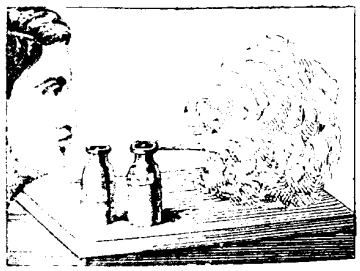
ET RECETTES UTILES

Fumer une pipe sans tabac. — Ce tour de passe-passe a souvent été répété. Un monsieur s'avance tenant une pipe en plâtre ordinaire dans chaque main, il fait constater qu'elles sont absolument vides, en soufflant dans



chacune d'elles, puis les mettant fourneau contre fourneau, il commence aussitôt à souffler d'épais nuages de fumée. L'explication de ce phénomène est bien simple.

Avant d'arriver, le prestidigitateur a humecté l'une de ses pipes avec de l'ammoniaque, l'autre avec de l'acide chlorhydrique. Aussitôt que les vapeurs d'ammoniaque et d'acide chlorhydrique se trouvent en présence, elles



se combinent et forment du chlorhydrate d'ammoniaque qui se répand en fumées épaisses.

Vous pouvez d'ailleurs vous convaincre de la vérité de ce phénomène en plaçant sur une table deux flacons, l'un d'acide chlorhydrique, l'autre d'ammoniaque et en soufflant sur leurs goulots, vous verrez aussitôt se former des fumées de chlorhydrate d'ammoniaque qui rempliront la pièce.

Préservation du charançon. — Un agriculteur très pratique a découvert un grand ennemi du charançon : c'est le haricot. Voulez-vous purger un tas de blé du charançon qui l'infecte? Faites moudre des haricots et semez-en la farine sur la superficie du tas de blé; immédiatement vous verrez la colonie dévorante fuir de tous côtés.

Voulez-vous au contraire faire envahir votre blé par le charançon? Placez un tas de pois secs à proximité du tas de blé. Vous ne tarderez à voir le charançon s'y établir, puis envahir le tas de blé.

D'où une double conclusion : 1° Éviter absolument de placer les récoltes de pois secs dans les greniers à blé; 2° Saupoudrer de farine de haricots les tas de blés infestés de charançons.

Émaillage des objets en métal. — Cette recette sera surtout utile aux chimistes dont les acides attaquent les vases métalliques et aux physiciens qui ont parfois à isoler électriquement des pieds et supports d'appareils.

On décape soigneusement, tout d'abord, les objets en question au papier d'émeri, puis on les humecte légèrement et on les plonge dans un mélange en poudre fine de :

Cristal pulvérisé . .	2	parties
Oxyde d'étain	1	—
Borax	1	—

La poudre adhère au vase humide, vous la chauffez au chalumeau et toute la surface est recouverte d'un enduit analogue à une couche de vernis.

GÉNIE CIVIL

LE CHEMIN DE FER

DU MONT PILATE

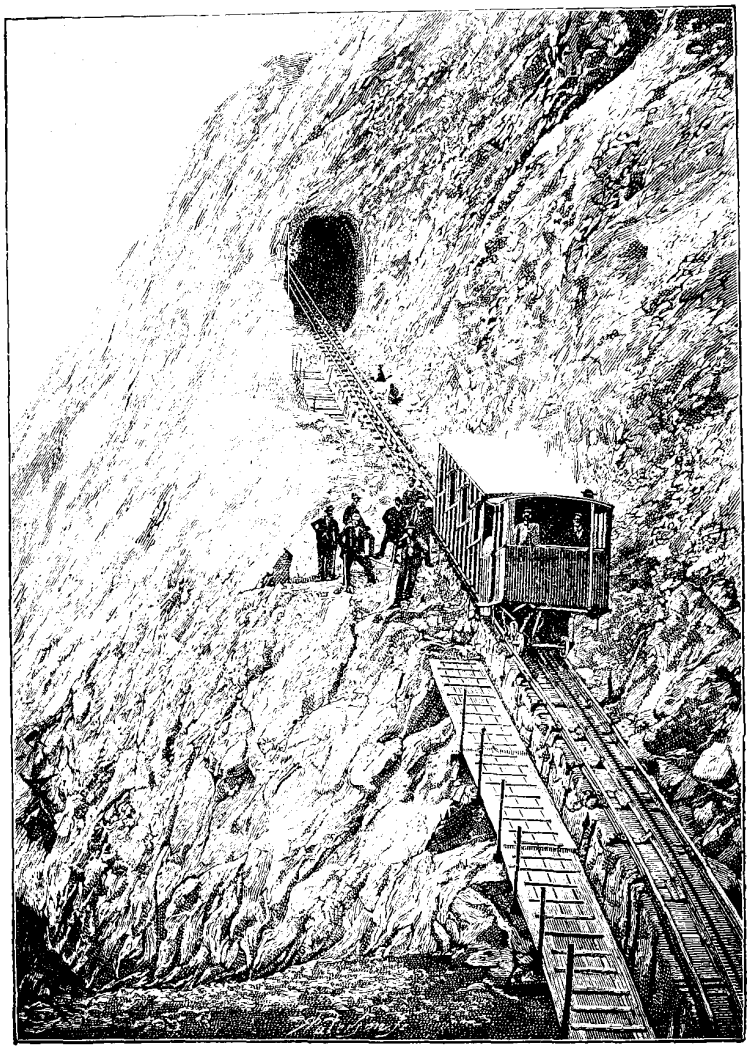
Chaque année, des milliers de touristes, faisant leur tour de Suisse, viennent visiter la charmante petite ville de Lucerne. La forme imposante du mont Pilate avec ses pics aigus et rudes domine les bords du lac. De cet endroit, le Pilate apparaît comme un cône aux proportions gigantesques, terminé par un pic grisâtre, l'Esel. En réalité, le sommet du mont se trouve plus à l'ouest; c'est un autre pic, le Tomlishorn, mais les touristes connaissent surtout l'Esel qui semble couronner le mont Pilate.

Jusqu'à présent, seuls, de hardis ascensionnistes avaient pu admirer les beautés sévères de ce colosse et, du haut de sa cime, contempler le paysage féérique, qui se déroulait à leurs pieds. Le nombre des touristes augmentant de jour en jour, deux hardis ingénieurs de Zurich, le colonel Lache et M. Guyer-Freuler, conçurent l'idée d'accrocher aux flancs de la montagne un chemin de fer à crémaillère qui transporterait les visiteurs jusqu'au sommet de l'Esel.

Aujourd'hui, après deux années de travail, le chemin de fer est construit.

La voie part de la ville d'Alpnach; les fondations consistent en un mur continu en maçonnerie, couvert d'immenses dalles de granit. Toutes les arches sont en maçonnerie, les ponts en fer ont été écartés. La superstructure est en fer et en acier, boulonné et liée à la maçonnerie mètre par mètre.

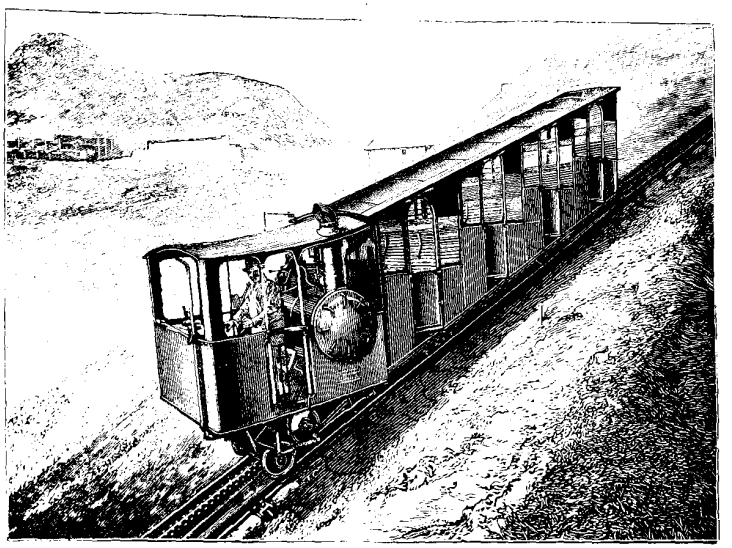
Une crémaillère médiane assez haute court le long de la voie entre deux rails ordinaires. Cette crémaillère est taillée dans une tige d'acier et comporte deux rangées de dents latérales. Chaque voiture possède deux paires de roues dentées horizontales, qui s'engrènent de chaque côté de la crémaillère. Des freins puissants permettent d'arrêter le train instantanément sur les plus fortes pentes. La locomotive et le train, comme le montre notre gravure, forment une espèce d'escalier dont les cinq marches seraient le plancher de la machine et les quatre compartiments. Chacun de ces compartiments peut contenir huit personnes : le train emporte donc trente-deux personnes sans compter le mécanicien et le chauffeur.



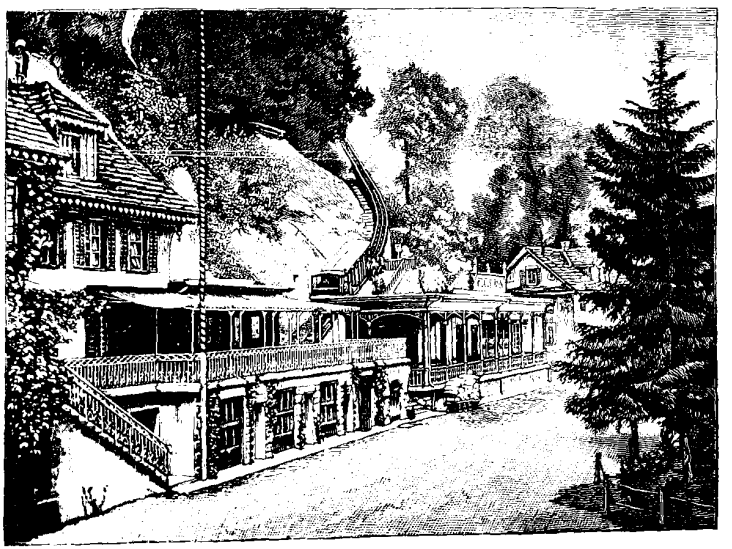
LE SECOND TUNNEL.

La vitesse est de 1 mètre par seconde, sur une pente moyenne de 42 pour 100; la pente maximum atteint 48 pour 100. La longueur totale est de 4,618 mètres. Les difficultés de la construction ont été grandes. Le travail ne pouvait guère être exécuté que pendant l'été, les froids de l'hiver étant très rigoureux à cet

altitude. Seul, le percement des tunnels a pu se continuer à peu près sans interruption. A de telles hauteurs, les ouvriers travaillaient au milieu de mille dangers, souvent suspendus dans l'espace par des cordes. Ils ne se plaignaient cependant pas trop : car, s'ils risquaient leur vie, ils étaient du moins bien payés. Le chemin de fer a coûté environ deux millions.



LA LOCOMOTIVE ET SON WAGON.



LA GARE D'ALPNACH.

En partant de la gare d'Alpnach, le premier point qui offre au touriste un spectacle vraiment imposant est le précipice de Wolfort, que la voie franchit sur un pont de pierre. Droit sous ses pieds, le voyageur aperçoit la baie d'Alpnach. Ensuite, il franchit le tunnel de Wolfort, grimpe le long de la montagne

jusqu'autunnel de Spycher, et débouche alors sur le plateau de l'Enssigenalp où se trouve la voie de garage pour le croisement des trains.

Alors commence l'ascension de l'Esel, percé de quatre tunnels à une altitude de 2,700 mètres. Entre le second et le troisième tunnel, on voit se dérouler le magnifique panorama alpin, ses pics neigeux étincelants, depuis l'Appenzell jusqu'à l'Oberland bernois. La ligne tourne maintenant autour de l'Esel et grimpe, dans un dernier effort, jusqu'à la station « sommet du Pilate », à 1,629 mètres au-dessus des rives du lac de Lucerne.

LES AVENTURES EXTRAORDINAIRES DE TRINITUS

—

VOYAGE SOUS LES FLOTS

SUITE (1)

II

EN MER.

Aussitôt que Nicaise eut enfin pris place dans le bateau, à côté de Marcel, Trinitus à son tour y pénétra, ferma soigneusement la porte-fenêtre, et mit la main sur le levier qui servait à faire passer le courant dans les rouages du navire.

— Personne ne regrette la terre? demanda-t-il.

— Non! non! En route! répondirent à la fois Nicaise et Marcel.

Une légère secousse se fit sentir; la lampe fixée à la voûte de la cabine projeta tout à coup une vive lumière, et l'*Éclair* sillonna la surface des flots avec la rapidité de l'étoile filante qui traverse les airs.

— Ah çà mais, de ce train-là, fit Nicaise ahuri, nous allons passer la Manche en trois minutes?...

— Pas tout à fait, répondit Trinitus. Mais nous irons bien plus vite sous l'eau. Je cherche à me placer juste au milieu du chenal qui parcourt tout le détroit. Nous avons ici deux bancs de sable à éviter: celui de Varne où vint se briser, il y a quelques années, le trois-mâts hollandais *le Maria-Jacoba,* et celui du Colbart, qui n'est pas moins dangereux.

— Sur quoi vous guidez-vous? demanda Marcel.

— Sur le phare du cap Gris-Nez, que je vois à travers la fenêtre, répondit le savant.

— Je l'observe aussi, dit Nicaise, et je crois que nous devons être à présent en dehors du Colbart.

— C'est mon avis. Attention, maintenant!... nous entrons dans la mer!

— Un moment, dit Marcel, en collant son visage au hublot vitré qui regardait les côtes de France.

A moitié plongé dans l'eau, le bateau s'arrêta, et les trois voyageurs tournèrent leurs regards vers le ruban grisâtre et brumeux qui limitait l'horizon du côté du sud.

— Voyez-vous encore là-bas, capitaine, entre les dunes, ajouta Marcel en soupirant, la façade blanche de votre maison?...

(1) Voir les nos 101 et 102.

— Je la vois! répondit Trinitus, la parole affaib par la vive émotion qu'il éprouvait. Nous nous y r trouverons, je l'espère, tous ensemble, un jour pr chain!...

— Eh bien donc, qu'est-ce que c'est?... fit à s tour Nicaise, en sentant son cœur se gonfler. I voilà tout mal en train, comme à mon premi voyage?... J'en ai cependant risqué des coups à boi à la grande tasse, depuis ce temps-là?... Nom d'u crabe!... allumons une pipe et partons!...

Quelque effort qu'il fît, cependant, pour vainc sa sensibilité, le vieux marin ne put empêcher un larme de rouler sur sa joue, quand il entendit Trinitu continuer, avec l'accent de la plus sincère recon naissance :

— Oui, mes amis!... j'ai pleine confiance qu nous reviendrons sains et saufs de cette expéditio qui nous fait, vous et moi, de la même famille!.. que nous ramènerons au port ma chère Thérèse e mon Alice bien-aimée!... Le ciel, s'il devait nou arriver malheur, n'aurait point cette pureté de boi augure!...

A le contempler, en effet, de l'horizon lointain au zénith, le ciel, ce soir-là, dans toute son étendue, s montrait splendide. On n'y découvrait pas un nuage la lune et les étoiles n'avaient jamais brillé d'un plu vif éclat. Ordinairement agitée dans le pas de Calais la mer même était calme et tranquille, harmonisant comme par une secrète entente, son repos avec l sérénité du ciel. Par intervalles, quelques vague clapotantes donnaient seules au navire un lége balancement, et l'on voyait au loin leurs crêtes s briser en jetant une pâle lueur de phosphore.

Chargée d'une saine odeur de varechs, une fraîch brise courait dans l'immense espace ténébreux o s'ouvraient, par deux estuaires sans fond, d'un côt la Manche, de l'autre la mer du Nord. De tous le promontoires d'Angleterre et de France, les phare projetaient à une grande distance, sur la mer, le brillants rayons de leurs feux changeants. On distin guait très nettement, scintillant au ras des flot comme des étoiles tombées, vers la droite, les fanaux de Douvres et de Folkestone, sur la gauche, ceux de Calais et du cap Gris-Nez.

Imperceptible atome, dans ce cadre illimité, le bateau de Trinitus émergeait à moitié des eaux, et la vive lumière qui l'éclairait à l'intérieur s'échappait, à travers les vitres, en longues traînées argentées qui vacillaient mollement sur la crête des vagues.

Après avoir jeté un dernier regard sur le rivage qu'ils ne devaient peut-être jamais plus revoir, les voyageurs, pour donner à l'*Éclair* toute sa vitesse, se résolurent à descendre au fond de la mer.

Trinitus mit la main sur un anneau fixé à la paroi, et le tira vivement à lui. Le navire eut un frémissement. Les palettes qui le soutenaient à la surface de l'eau se redressèrent, et le bateau s'enfonçant aussitôt, la mer, avec un doux bruissement, se referma sur lui.

A mesure, cependant, que le navire alourdi s'engloutissait, attentif et tranquille, en présence de la muette stupéfaction de Marcel et de Nicaise, le savant

suivait de l'œil l'ascension d'une mince colonne d'eau dans un tube vertical placé au fond de la cabine.

— Nous avons là notre manomètre, dit-il. Ce tube gradué s'ouvre, par son extrémité inférieure, dans la mer. Plus nous descendons, plus la pression qui s'exerce sur nous est considérable. J'ai calculé que pour dix mètres de profondeur, la colonne d'eau du manomètre s'élèverait d'un degré. Nous voici bientôt à quarante mètres, nous pouvons nous y tenir.

— Fort bien !... balbutia Nicaise, assez peu rassuré. J'ai toujours entendu dire qu'il était sage de nager entre deux eaux...

Mais déjà, Trinitus ayant repoussé contre la paroi le ressort qu'il avait mis en jeu, le bateau, sous la rapide impulsion de son hélice, était horizontalement parti dans la direction du sud-ouest.

Alors, bien maître de la machine et sûr de sa manœuvre, l'habile pilote qui la dirigeait s'empressa d'en organiser le service et de donner leur part de besogne à ses compagnons.

Marcel, ayant pour lui la jeunesse et l'intelligence, devint le préparateur du savant. Il fut chargé de veiller à la fabrication de l'air artificiel, à l'entretien des piles et des condensateurs électriques, à la conservation des instruments, des armes et des munitions.

Nicaise lui-même n'eut rien à envier au fameux maître Jacques de Molière. Il dut à la fois s'occuper des engins de pêche et des scaphandres, des vivres, de la cuisine et de l'ordre général du bateau.

Trinitus, enfin, mécanicien et capitaine, se réserva le gouvernement et la direction de l'*Éclair*, lui seul étant bien capable, en effet, de remplir ces hautes fonctions. Aussi, quand, à la parfaite convenance de chacun, il eut ainsi distribué les rôles, le savant prit-il place à son bureau pour y écrire, sur le premier feuillet d'un registre ouvert devant lui :

L'ÉCLAIR,
BATEAU SOUS-MARIN.

Départ de Calais pour la mer de Corail, le 3 août 1864, *à minuit.*

Puis, au milieu de la page, il ajouta :

JOURNAL DU CAPITAINE TRINITUS.

Depuis quelques minutes, cependant, le navire filait à toute vitesse, et les voyageurs, à peu près remis de leurs émotions, avec la confiance et la joie, sentaient renaître en eux toutes leurs espérances.

Superbe et courageux comme un héros de féerie, Marcel se voyait déjà, dans les parages de quelque île inconnue, s'élançant hors des flots, nouveau Persée, pour délivrer aussi son Andromède !...

Trinitus, après cette périlleuse aventure où le poussait son devoir et son cœur, dans un rêve glorieux songeait à développer, pour le plus grand bien de l'humanité, son œuvre et son rôle.

Il n'était pas jusqu'à Nicaise, en dépit de sa défiance et de son prosaïque bon sens, qui ne commençât à trouver quelque agrément à cette navigation sous-marine. Son idéal, toutefois, ne s'élevant pas encore au-dessus de ses fourneaux, le vieux loup de mer cherchait surtout, dans son esprit, d'anciennes recettes de courts-bouillons et de bouillabaisses dont le goût lui revenait à la bouche à mesure qu'il chantonnait, comme au temps où il partait pêcher la morue en Islande, ce refrain si connu des matelots :

A quoi sert la terre,
Dis, le sais-tu, Pierre?...
La terre, la terre, vois-tu bien,
Ça n'est bon à rien !...

Mais tout à coup, dans ce calme et cette sécurité qui semblaient s'établir, imprévue et subite, une secousse d'une extrême violence ébranla tout le bateau. Brusquement, l'*Éclair* heurté, recula, s'arrêta du même coup, et les trois hommes surpris furent jetés à la renverse, en même temps que divers objets se détachant des parois de la cabine, tombaient, avec fracas, sur le plancher.

— Nom d'un crabe !... hurla Nicaise absolument troublé dans ses souvenirs lyriques et culinaires. Qui va là?...

— Qu'arrive-t-il donc? demanda Marcel effaré.

Très pâle seulement, et plus surpris qu'alarmé de cet accident dont il cherchait la cause, Trinitus, lui, n'avait soufflé mot. Aucune grave complication, d'ailleurs, ne succédant à la secousse, il était à supposer que les dégâts se bornaient à peu de chose, et que tout péril immédiat était écarté.

— C'est étrange ! fit alors Trinitus en se grattant l'oreille. Nous avons talonné contre un bas-fond !...

— Il faut s'en rendre compte ! proposa Marcel qui tout de suite avait recouvré son sang-froid.

— Et remonter d'un étage !... bougonna Nicaise en ramassant les objets qui s'étaient décrochés des parois de la cabine. Ça fait trop de désordre dans le ménage, ces atouts-là !...

Cependant, Trinitus, à la hâte s'était revêtu d'un scaphandre, et tranquillement :

— La mer est moins profonde ici que je ne le pensais, déclara-t-il. Nous ne sommes pas à quarante mètres, et dans toute l'étendue de la Manche, les sondages accusent au moins cinquante mètres de profondeur ? Je ne m'explique pas quel obstacle nous arrête?...

Tout en faisant ces réflexions, le savant s'était approché du bâti métallique au-dessous duquel s'ouvrait, au milieu du plancher, le couloir pneumatique par où l'équipage du navire avait toute facilité de descendre dans la mer. Aussitôt mis en jeu, le moteur qui l'actionnait fit s'élever entre les montants le large piston qui fermait exactement l'orifice du cylindre, et Trinitus, après avoir fait comprendre à ses compagnons cet ingénieux mécanisme, se laissa glisser sous le casque vitré du scaphandre, dans le large tube de cuivre ouvert à ses pieds.

Ramené par un simple contact, doucement, alors, le disque de métal redescendit sur la tête du capitaine, et sitôt qu'il l'eut emprisonné dans le couloir comme dans une boîte, tout à coup, cédant de lui-

même, le fond du cylindre s'abaissa comme une trappe pour laisser Trinitus entrer dans la mer.

Ainsi détaché du couloir dont il bouchait hermétiquement l'orifice inférieur, l'obturateur sur lequel était descendu le savant formait, au-dessous du navire, une sorte de banquette arrondie, dont un large bord plat, matelassé de caoutchouc, augmentait de beaucoup la surface. Deux fortes crémaillères d'acier, traversant les parois du bateau, soutenaient cette plate-forme; et dans cette situation, le piston étant au bas de sa course, il suffit à Trinitus de tourner un écrou pour dédoubler le disque en deux parties, dont l'une, restant en place, s'opposait à la pénétration de l'eau dans le couloir, tandis que l'autre, continuant son office, remontait et redescendait dans le cylindre pour refouler, à travers des soupapes latérales, la quantité d'air indispensable aux plongeurs.

Solidement rattachés par les longs tubes de leurs scaphandres aux ajutages extérieurs de la pompe pneumatique, Trinitus et ses compagnons, assis ou debout sur l'obturateur pouvaient, en effet, aisément y tenir ensemble, et de ce plateau, comme d'un observatoire, à loisir contempler le paysage sous-marin.

Entraînés par l'exemple et charmés de pouvoir ainsi visiter en toute sécurité le fond de la mer, Nicaise et Marcel se préparaient, d'ailleurs, à rejoindre Trinitus sur la plate-forme, quand ils s'aperçurent, soudain, qu'autour du navire, une lumière d'une blancheur éclatante illuminait les eaux.

C'était leur capitaine, — ils n'eurent pas de peine à le comprendre, — qui venait d'allumer une lanterne électrique attachée à sa ceinture comme une lampe de mineur. Le courant d'un condensateur spécial y faisait briller une anse de charbon d'une incandescence aussi vive que celle du soleil, et Trinitus, tenant à la main ce fanal, en dirigeait les rayons de tous côtés pour rechercher, après les traces heureusement insignifiantes, du choc, sur la coque du navire, le mystérieux obstacle qui l'avait causé.

Très surpris d'abord de ne découvrir autour de lui que les glauques profondeurs de l'eau, le savant n'avait du reste pas hésité à descendre sur le sol de la mer qui n'était plus maintenant qu'à quelques mètres; et là, comme il commençait à gravir une pente rocheuse assez escarpée, il apercevait enfin, sur sa tête, une longue barrière tendue entre deux hauts escarpements, d'un bord à l'autre du large chenal où naviguait l'*Éclair*. Qu'était cela? Le mât, enclavé dans les roches, d'un bâtiment submergé? Sûrement non : le volume, la longueur de l'obstacle, la courbe aussi qu'il faisait entre ses points d'appui lui donnant plutôt l'aspect de quelque énorme cordage posé là tout exprès... Et cette idée étant aussitôt venue à Trinitus, très amusé de sa découverte, avant même de s'être assuré qu'il ne se trompait pas, l'explorateur n'eut rien de plus pressé que de crier à ses compagnons par le tube respiratoire qui le rattachait à eux :

— Mes amis!... c'est le câble électrique!...

On juge quelle fut, à cette nouvelle, la surprise de Nicaise et de Marcel. Par quel étrange hasard, en effet, l'*Éclair* avait-il justement rencontré, sur sa route, ce long câble de fer tendu de Douvres à Calais comme un premier trait d'union établi par la science entre la France et l'Angleterre?

Il fallait voir cela, ne fût-ce que pour se familiariser avec le couloir pneumatique et le scaphandre qui permettaient d'explorer si facilement les abîmes de la mer; aussi, malgré quelques appréhensions bien naturelles, Nicaise, à son tour, se laissa-t-il glisser à travers la cale, sur les traces de Marcel, déjà parti par la voie qu'avait suivie Trinitus.

En quelques instants, uniquement rattachés à la cabine par les tubes respiratoires qui leur servaient aussi de porte-voix, les trois hommes se retrouvèrent donc ensemble sur le sol et sous les flots de la Manche, Nicaise, un peu dépourvu de lest, à moitié flottant encore et ne se décidant pas à quitter le plateau de l'obturateur.

— Mille sabords!... grommelait-il, en se sentant soulevé comme un liège au moindre mouvement qu'il se donnait. Après avoir été pêcheur toute ma jeunesse, du diable si je m'attendais à finir mes jours dans une machine qui me changerait en poisson!...

Quoique tout réjoui d'entendre cette bizarre réflexion retentir sous la voûte de la cabine, Trinitus et Marcel à ce moment étaient trop captivés par l'originale splendeur du milieu où ils se trouvaient pour répondre à Nicaise sur le même ton.

Pareillement ravis l'un et l'autre, ils s'étaient approchés du câble électrique et contemplaient dans un admiration muette l'extravagante végétation dont il était couvert. Une incroyable multitude d'êtres vivants, plantes et bêtes, s'étaient, en effet, fixés sur cette corde submergée qui, de distance en distance reposant sur les roches sous-marines, formait entre elles comme une série de ponts suspendus.

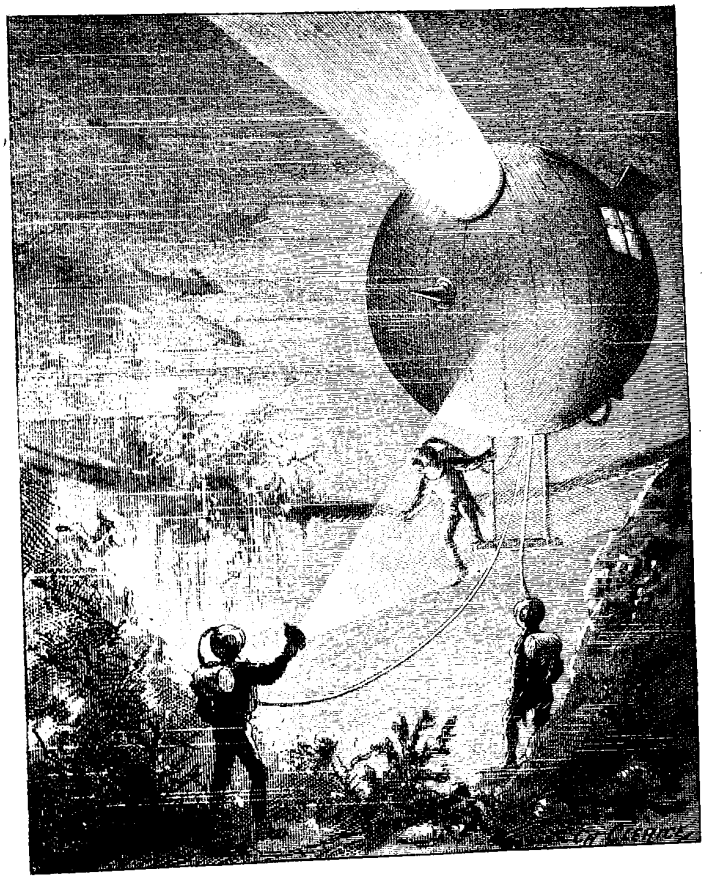
Les Algues, les Zoophytes, les Mollusques attachés à ce frêle point d'appui, ne semblaient guère influencés, d'ailleurs, par la pensée humaine qui chaque jour, à toute heure, courait sous leurs pieds. Enchevêtrés les uns dans les autres, ils s'y groupaient en bouquets énormes, et transformaient le câble en une guirlande touffue qui barrait l'Océan.

Sous la clarté lunaire de la lampe, avivée par instants des lumineux reflets de la mer, s'étalaient comme de longues banderoles, les Laminaires ondulées, phosphorescentes d'elles-mêmes, en dehors de la zone éclairée, et flamboyant, çà et là, comme de épées d'archange. Pêle-mêle, sur le câble et les rochers crayeux avoisinants, des Zonaires déployaient en éventail leurs frondes fastueuses plus richement nuancées que le plumage du paon; des Fucus aux teintes irisées, des Plocamies d'un rose vif, portaient, comme des fruits d'or et d'argent, à l'extrémité de leurs tiges une infinité de coquillages, bariolés de chatoyantes couleurs.

Ici, comme un parterre de marguerites et de pâquerettes épanouies, des Anémones de mer aux teintes variées, l'Actinie blanche et la verte, l'Aetinolobe œillet, l'Edwarsie au panache bleu, la rose Sagartie ouvraient leurs perfides petits bras qui sous les pétales d'une fleur cachent une gueule vorace. Un pas-

plus loin, c'étaient de spongieux massifs d'Alcyons d'un rouge rouillé, laissant sortir par des milliers de troncs des polypes en étoile; des Vérétilles en forme de massue, des Virgulaires en longs épis découpés comme des frondes de fougères. Et parmi ces bizarres polypiers, des Pennatules ou plumes de mer de leur axe de pourpre faisaient jaillir, dans l'ombre, des éclairs phosphorescents; des pelotons d'Annétides grouillaient comme d'énormes vers luisants, se dissociaient et s'enfuyaient avec des allures serpentines.

Puis, dans un coup de lumière, un autre coin de roche apparaissait tout couvert de grises touffes de Flustres foliacées que l'on eût pu croire taillées



VOYAGE SOUS LES FLOTS.

Les trois hommes se retrouvèrent ensemble sur le sol et sous les flots de la Manche... (p. 396, col. 2).

dans des lames de feutre; et sur ce point-là, fixées par leur base à la pierre, d'élégantes Campanulaires doucement se secouaient comme des fleurs de volubilis qui petit à petit eussent voulu se détacher de leur tige; des Cellulaires à tête d'oiseau, coup sur coup, faisaient claquer leurs petits becs; des Anatifes et des Balanes agitaient leurs cirrhes à travers les valves de leurs cinq pédiculés, tandis que, rouges et jaunes, des Etoiles de mer en nombre prodigieux traînaient péniblement, à la recherche d'une proie, leur corps géométrique.

Il y avait, en somme, sous ces eaux peu profondes encore, tout un fouillis d'êtres mystérieux dont l'extérieur était plante et l'intérieur animal, à côté d'autres qui réalisant l'existence de certains monstres fabuleux, dressaient un corps de chair sur des pieds de pierre.

Aussi, Nicaise, qui jusque-là s'imaginait connaître la mer, n'était-il pas moins émerveillé que Trinitus et Marcel.

Dr J. RENGADE.

(à suivre.)

GÉOGRAPHIE

—

LA CIVILISATION

ET LES GRANDS FLEUVES HISTORIQUES (1)

Quelque temps avant sa mort, Léon Metchnikoff confia le manuscrit du volume dont on vient de lire le titre à M. Élisée Reclus qui s'est acquitté pieusement du soin de sa publication. Metchnikoff n'est plus, mais son ouvrage est là pour nous rappeler la valeur scientifique de l'ancien professeur de l'académie de Neuchâtel.

Cet ouvrage comprend onze chapitres consacrés au progrès en général et, dans l'histoire, à la synthèse géographique de l'histoire, aux races, au milieu, aux grandes divisions de l'histoire, au « territoire des civilisations fluviales », enfin au Nil, au Tigre, à l'Euphrate, à l'Indus et au Gange, au Hoang-ho et au Yang-tse-Kiang.

M. Élisée Reclus, qui s'est chargé d'écrire une préface étendue, considère comme ayant le plus d'importance le chapitre relatif à l'influence des milieux sur les races. « La race, dit-il, n'est pas une cause, mais un effet; elle est fille de la Terre. Ce sont les milieux qui la font, la transforment, la modifient incessamment... Les conditions spéciales propres aux vallées étroites et sans lumière n'ont-elles pas créé le type du crétin que perpétue l'hérédité, et qu'un milieu salubre, une alimentation normale ramènent peu à peu à la constitution et à l'apparence ordinaires de leurs voisins plus favorisés? »

Dans l'infinie diversité des éléments qui constituent le milieu, les uns sont permanents, les autres se modifient. Ces derniers, par leur influence directe ou par leurs mille combinaisons d'actions et de réactions mutuelles, contribuent le plus à transformer les individus et à constituer ce que l'on appelle les races et sous-races. « De zone à zone, de terre à mer et de plaine à montagne, le milieu change et les populations avec lui, mais il change aussi de siècle en siècle, et tel fait qui, à une certaine époque, pouvait avoir une importance considérable sur le développement de l'humanité, se trouve à un autre stade de la civilisation être devenu sans valeur ou même funeste. L'histoire n'est qu'une longue suite d'exemples de ces alternatives d'utilité ou de dommage que présentent pour les peuples les traits de la planète ou les phénomènes de sa vie. Ainsi, pour citer l'exemple capital, l'Océan, qui rapproche maintenant toutes les nations et qui les fait une par le commerce et les idées, fut jadis le domaine de la Terreur, le chaos d'où s'élevaient les esprits méchants. Cinq siècles ne se sont pas encore écoulés depuis que l'on donnait au redoutable Atlantique le nom de Mer des ténèbres. »

Il en est des fleuves comme de tous les autres organes du grand corps planétaire. La valeur de chacun d'eux diffère suivant la zone du cours, les conditions physiques du rivage, l'état social que l'action antérieure des milieux a valu aux populations riveraines. Les fleuves qui parcourent des terres gelées ou dont le cours n'est pas libre de glaces sont en dehors de la zone historique, aussi bien que les fleuves tropicaux où les difficultés n'ont pas été suffisantes pour aiguiser les énergies de l'homme; le Mississipi lui-même, situé dans la zone tempérée n'a été utilisé que le jour où l'agriculture a prospéré sur ses bords.

Nous arrivons ici à la partie essentielle de la thèse de Léon Metchnikoff. « La civilisation de l'ancien monde s'est préparée sur les bords des fleuves qui coulent entre le 20e et le 40e degré de latitude. Le Nil, dans son cours inférieur, le Tigre et l'Euphrate, l'Indus et le Gange, le Hoang-ho et le Yang-tse-Kiang ont été, par leurs oscillations annuelles et leurs alluvions, les éducateurs de leurs riverains. C'est dans leurs plaines d'inondation que se sont formées les premières grandes civilisations nationales. »

Metchnikoff décrit avec les plus grands détails ces périodes historiques distinctes ayant eu chacune un fleuve pour artère initiale. Il expose aussi comment ces diverses cultures nationales, se fondant les unes avec les autres, ont donné naissance à des civilisations méditerranéennes : à l'ouest, celle qui s'est propagée de l'Asie Mineure aux Gaules; à l'est, celle qui comprend la Chine et l'archipel japonais. Enfin il nous fait assister au développement de la civilisation océanique ou universelle inaugurée par le peuplement de l'Amérique et de l'Australie.

Qu'on adopte ou non les conclusions de l'auteur, son livre touche à des questions tellement importantes, il les résout avec une telle accumulation d'idées personnelles qu'on ne saurait que prendre à sa lecture plaisir et profit.

(1) Léon Metchnikoff, *la Civilisation et les grands fleuves historiques*, avec préface d'Élisée Reclus (Paris, 1 vol. in-12, librairie Hachette).

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 octobre 1889

— *Les leçons sur la théorie mathématique de l'électricité professées au Collège de France*, par M. Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, sont présentées par lui. En exposant les principales théories auxquelles les méthodes rigoureuses et précises des mathématiques sont applicables, l'auteur s'est efforcé d'écarter tous les développements analytiques qui ne sont pas indispensables. Le raisonnement, presque toujours, peut remplacer le calcul et conduit au même but par une voie plus droite. M. Bertrand signale particulièrement : la théorie de l'électricité statique et la démonstration géométrique des beaux théorèmes de Faraday; la démonstration des lois élémentaires d'attraction électro-magnétique et électro-dynamique, et la discussion des considérations un peu trop vagues auxquelles on a donné le nom de *théorie mathématique de l'induction*, la théorie des unités électriques. Les conventions, exposées avec de grands détails, ne laisseront aucun doute sur

le sens de certaines conclusions paradoxales qui, trop souvent, ont été proposées comme des vérités.

Quoique de nombreux ouvrages aient paru sur la théorie de l'électricité, nous ne craignons pas d'affirmer que cette nouvelle publication était nécessaire pour fixer nettement dans l'esprit des étudiants et des électriciens les principes capables de conduire à la connaissance de la branche de la physique la plus importante peut-être, mais qui est devenue, sans contredit, la plus cultivée.

— *Physique du globe.* M. Moureaux, qui dirige avec soin les observations magnétiques au parc Saint-Maur, a annoncé que les courbes des enregistreurs portaient, pour le 25 octobre, à 11 h. 35 du soir, l'indication de troubles magnétiques particuliers, analogues à ceux déjà constatés au moment des tremblements de terre, sans que le barreau de cuivre attaché à une suspension bifilaire ait éprouvé la moindre déviation. Depuis lors, les journaux ont signalé un tremblement de terre dans le détroit des Dardanelles, qui a causé des dégâts considérables à Gallipoli, et paraît s'être produit le 26 à 2 heures du matin, c'est-à-dire au moment des perturbations constatées à l'observatoire du parc Saint-Maur. Des renseignements plus précis sont nécessaires pour fixer l'heure du phénomène; mais cette observation semble confirmer l'opinion que le trouble des instruments magnétiques n'est pas dû, au moins dans la plupart des cas, à une transmission mécanique des secousses du sol.

— *Fixation de l'azote par les légumineuses.* Les expériences de M. E. Bréal viennent jeter un grand jour sur la question de savoir si certains végétaux fixent directement l'azote atmosphérique. M. Bréal a montré qu'on peut provoquer la naissance de nodosités sur les racines avec une aiguille préalablement plongée dans une nodosité d'une autre plante de la même famille. Les nodosités sont remplies de bactéries : on effectue donc ainsi une véritable inoculation. Les nouvelles cultures faites cette année ont donné des résultats très nets, conduisant aux conclusions suivantes : Les légumineuses sont des plantes qui peuvent très bien se développer sur des sols pauvres en matière azotée, à condition que leurs racines se garnissent de nodosités à bactéries. Elles fournissent d'abondantes récoltes, riches en azote, et fixent, par leurs racines, cet élément dans la terre qui les porte. Elles méritent donc bien le nom de *plantes améliorantes* que depuis si longtemps leur donnent les agriculteurs.

— *La sorbite.* Cette substance est contenue dans les fruits des rosacées. MM. C. Vincent et Delachanal l'ont trouvée dans des pommes, des poires, des nèfles, des cerises, des prunes mirabelles, des pruneaux, des pêches, des abricots. Certains fruits sont particulièrement riches en sorbite. Des poires ont donné 8 grammes de sorbite par kilogramme de fruits; des cerises ont donné 7 grammes de ce produit pour le même poids de fruits (1 kilogramme); des pruneaux ont fourni la même quantité de sorbite cristallisée par kilogramme de matière. La sorbite donne identiquement les mêmes produits que la manite, par l'action de l'acide iodhydrique. Si l'on chauffe à l'ébullition, pendant deux heures, de la sorbite avec un excès d'anhydride acétique et une petite quantité de chlorure de zinc, et si on verse le mélange dans un grand excès d'eau, il se sépare un liquide épais, dense, qui se rassemble en une couche brune, et qui est essentiellement formé d'hexacétyle-sorbite. Le produit brut, lavé à l'eau, est ensuite dissous dans l'éther, afin de séparer les impuretés insolubles dans ce liquide. On filtre la liqueur éthérée, on la chauffe au bain-marie pour chasser l'éther, et on la maintient dans le vide pour la dessécher. On obtient ainsi une masse sirupeuse très épaisse, incolore, si l'on a traité la dissolution éthérée par le noir animal; cette masse constitue la sorbite hexacétique.

— *La digitaline cristallisée.* La tanghinine est l'un des principes actifs du tanghin de Madagascar; cette substance présente tellement d'analogie avec la digitaline cristallisée, que M. Arnaud a voulu reprendre l'étude de cette dernière. Ces deux substances, non azotées, sont à peu près insolubles dans l'eau; elles sont solubles, en toutes proportions, dans le chloroforme; également très solubles dans l'alcool chaud de concentration moyenne; elles ne rentrent pas dans la classe des glucosides. L'action des acides dilués bouillants les résinifie, même à l'abri de l'air, d'une façon identique, sans formation appréciable de produit secondaire soluble. La similitude se poursuit jusque dans leur action physiologique; elles constituent des poisons cardiaques très actifs. La tanghinine et la digitaline cristallisée sont accompagnées toutes deux dans les matières premières qui les fournissent par de véritables glucosides incristallisables, doués également d'une grande activité sur l'organisme, et qui peuvent, dans certains cas, remplacer les corps cristallisables plus ou moins complètement, suivant la maturité et les circonstances de la végétation.

La tanghinine et la digitaline cristallisée sont de véritables anhydrides, capables de s'hydrater dans certaines conditions, en donnant naissance à des acides particuliers.

La digitaline cristallisée constitue une espèce chimique définie, et il n'y a pas lieu de désigner le produit pur sous le nom de *digitoxine*, comme cela a été proposé; elle paraît être le type de toute une série de corps analogues, parmi lesquels il faut placer la tanghinine, corps qui, sous certaines influences, donnent des dérivés cristallisés.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Une collection de diamants. — La collection de minéralogie du Muséum de Paris vient de s'enrichir de 335 échantillons de diamants de diverses provenances. Leur étude sera pleine d'intérêt et fort instructive pour la formation des cristaux de diamants.

On sait, en effet, que les diamants susceptibles de fournir, après avoir subi la taille, la plus recherchée et

la plus belle des pierres précieuses, se présentent généralement en cristaux isolés, de forme octaédrique, facilement clivables, suivant les faces de l'octaèdre régulier; quelques-unes des formes appartenant aussi au système cubique se rencontrent plus rarement.

Les anciennes exploitations de l'Inde et celles du Brésil fournissent ordinairement des pierres incolores; cependant, au Brésil comme au cap de Bonne-Espérance, on rencontre des colorations plus variées, telles que le jaune paille, le jaune verdâtre et le jaune serin (rappelant les verts d'urane), le vert bouteille plus ou moins foncé, le rougeâtre et le brun. Quelquefois, des pierres conservant une certaine transparence lorsqu'on les fait traverser par la lumière paraissent noires ou brun foncé par réflexion, et elles semblent annoncer que, pendant leur cristallisation, elles ont entraîné une partie du carbone noir au milieu duquel elles paraissent s'être formées.

Par suite de circonstances qui nous sont encore inconnues, la cristallisation n'a pas toujours pu s'opérer régulièrement, et l'on trouve des masses déformées ou des boules à structure fibreuse, rappelant les sphères de pyrite si fréquentes dans la craie blanche.

Cette variété, qu'il est impossible de cliver, et par suite de tailler, a reçu des lapidaires le nom de *bord*. Ce qu'il y a de curieux, c'est qu'on observe quelquefois la pénétration d'un cristal transparent octaédrique par un *bord*, ou des associations plus ou moins complexes de ces deux variétés.

Toutes ces particularités sont représentées dans la belle série donnée au Muséum par M. R. Bischoffsheim.

Le transport des contagieux. — L'inauguration de la première station des voitures d'ambulance destinées aux malades atteints d'affections contagieuses a eu lieu dans l'après-midi d'hier, à quatre heures, en présence de MM. Chautemps, président du conseil municipal; Monod, directeur de l'Assistance publique au ministère de l'intérieur; Peyron, directeur de l'Assistance publique; Menant, sous-directeur des affaires municipales; Vaillant, Bassinet et Maury, conseillers municipaux; Sextius Michel, maire du 15e arrondissement et plusieurs directeurs d'hôpitaux de la ville de Paris.

On sait que, dans les délibérations des 17 juin 1887, 13 avril 1888 et 19 juin 1889, le conseil municipal avait décidé la création, rue Staël et rue de Chaligny, de deux stations de voitures spéciales permettant de transporter les malades dans les différents hôpitaux d'isolement. Ces deux établissements sont complètement terminés et celui de la rue de Staël, la voie récente percée parallèlement au boulevard de Vaugirard, derrière le lycée Buffon, est aujourd'hui en état de fonctionner. Il desservira les 6e, 7e, 14e et 15e arrondissements limitrophes.

Les douze voitures ont été commandées à l'Association corporative des ouvriers en voitures réunis et à l'Association corporative et collective des ouvriers en voitures. Cinq ont déjà été construites; elles sont conformes au modèle fixé par la commission du conseil municipal nommée à cet effet. Chacune d'elles coûte 2,700 francs; elle contient un brancard, et, en outre, un siège en métal flexible pour une infirmière qui assistera le contagieux pendant le transport.

Un appareil en caoutchouc permet à l'infirmière de communiquer avec le cocher, de lui donner des ordres. Le brancard est articulé et confectionné de manière à pouvoir circuler dans un escalier étroit. Le malade pourra être descendu de chez lui, assis ou couché.

M. Menant a fait devant les personnes présentes une répétition d'un transport. Chaque voiture a sa destination spéciale; une sert au transport des typhiques, une autre à celui des varioleux, une troisième aux diphtériques, etc., etc. Le numéro des voitures est signalé aux conducteurs à l'aide d'un sifflet. Trois coups de sifflet ont indiqué que la voiture n° 3 devait être attelée. Le cocher est venu aussitôt, a procédé à ce travail et la voiture est sortie par une porte pour revenir de l'autre côté du bâtiment où se trouve une étuve à désinfection. Après chaque opération, en effet, les voitures et chevaux seront soigneusement désinfectés avant de servir à un nouveau transport et les infirmières et les cochers seront également astreints à des précautions hygiéniques rigoureuses.

D'après les règlements, au premier avertissement parvenu au chef de la station, soit par une communication verbale, soit par le télégraphe ou le téléphone, une voiture sera immédiatement envoyée au domicile du malade; mais celui-ci ne sera admis dans la voiture et conduit à l'hôpital que si un certificat, rédigé par le médecin traitant, a permis à l'infirmière de s'assurer du caractère infectieux de la maladie. Deux infirmières resteront en permanence à la station. Le fonctionnement des deux établissements permettra d'espérer que les voitures de place, circulant sur la voie publique, cesseront peu à peu de servir, comme elles le font trop souvent, au transport des contagieux et de propager dans la population des germes pathogènes.

M. Chautemps a décidé que des téléphones spéciaux relieraient la station de la rue de Staël avec l'hôpital des Enfants-Malades et celui de la rue de Chaligny avec l'hôpital Trousseau.

Le président du conseil municipal a également émis l'opinion qu'une infirmière n'avait nul besoin, pour accompagner les contagieux, de se munir de vaporisateurs odoriférants: « Pour les infirmiers et les médecins, a-t-il dit à une employée pourvue d'un appareil de ce genre, un malade ne doit jamais sentir mauvais. »

Berlin port de mer. — On télégraphie de Berlin au *Journal des Débats* :

Le feld-maréchal de Moltke vient d'approuver hautement et de déclarer très remarquable un projet qui aurait pour but de rejoindre Berlin à la mer Baltique par un canal. Ce projet a été développé dans un article du vice-amiral Batsch, sous ce titre : « Le premier navire à Berlin. » Malgré l'avis favorable du maréchal de Moltke, on se montre assez sceptique sur la possibilité de réaliser un semblable plan et on se souvient de projets semblables qui ont été maintes fois mis en avant pour faire de Paris un port de mer.

Cependant un comité vient de se former en vue de préparer les plans de construction du canal de Berlin à la Baltique et de faire les travaux préparatoires.

Correspondance.

M. Fonseca. — 1° Le compte rendu sera publié dans le *Bulletin de la Société de photographie*. 2° Écrire à M. Davanne, rue des Petits-Champs, au coin de la rue de la Paix.

Un amateur de photographie. — Écrivez à la *Société de photographie*, rue des Petits-Champs.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

VARIÉTÉS

LA LOCOMOTIVE

Faire un bon ouvrage de vulgarisation est toujours une entreprise difficile; la difficulté augmente lorsqu'il s'agit de science mécanique et industrielle. L'auteur a alors un double danger à craindre, celui de rebuter le public par des descriptions trop rapides, et celui de rester trop superficiel pour éviter les développements scientifiques. M. Marc de Meulen, ingénieur, dans un ouvrage qu'il vient de publier sur *la Locomotive* (1), a su échapper à ce double écueil, et son livre sans être, à proprement parler, un traité

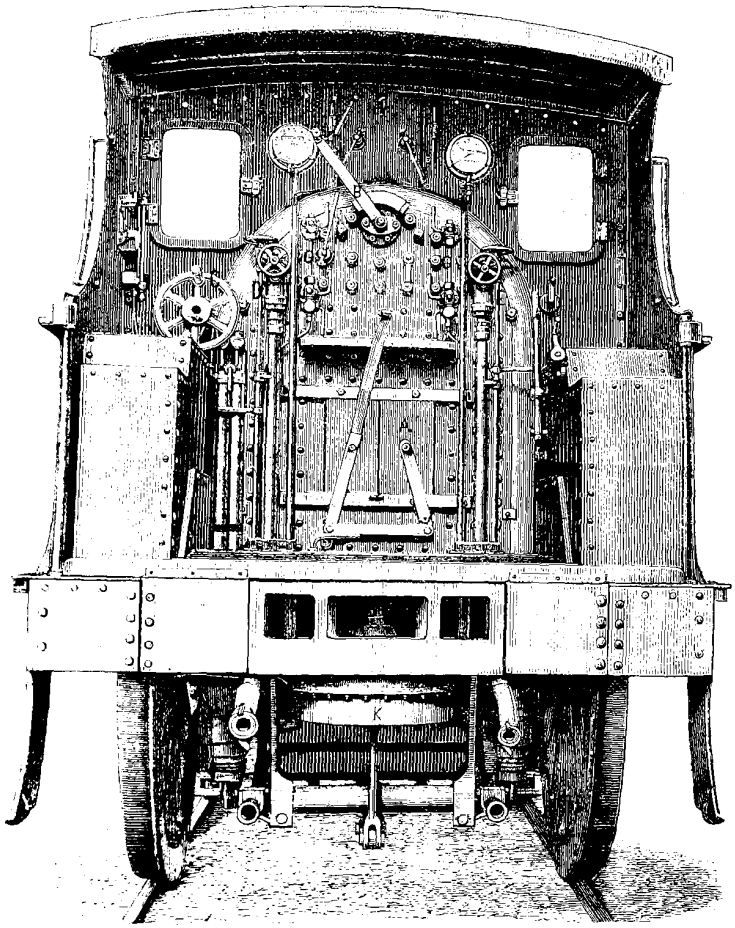


Fig. 1. — Intérieur de cabine d'une locomotive express.

technique, peut être lu à la fois avec profit par des gens du monde et par de jeunes ingénieurs, des chefs d'ateliers, des contremaîtres et des mécaniciens.

L'ouvrage de M. Marc de Meulen est divisé en trois parties. Dans la première, il étudie les éléments qui constituent la locomotive, le fonctionnement de cette machine et les principaux types employés aujourd'hui tant à l'étranger qu'en France; dans la seconde, il passe en revue le matériel roulant des chemins de fer modernes, tenders, fourgons, sleeping-cars, voitures de toute espèce; enfin, dans la troisième partie, il examine les nouveaux systèmes de freins continus, dont la généralisation a si profondément modifié l'exploitation des voies ferrées : freins à air comprimé, à vide, électriques, etc.

Qu'est-ce qu'une locomotive? La locomotive, dit M. Marc de Meulen, est une machine à vapeur portée sur un chariot roulant sur des rails, et auquel la

(1) Bibliothèque scientifique illustrée. — Marc de Meulen, ingénieur, *la Locomotive, le matériel roulant et l'exploitation des voies ferrées*, ouvrage orné de 53 grav. — Paris, Firmin-Didot, 1889, in-8°.

force de la vapeur imprime une certaine vitesse jointe à une puissance suffisante pour qu'il lui soit possible de remorquer des véhicules pesamment chargés. Le point d'appui de la locomotive, c'est le rail. Le mécanisme d'une locomotive se compose d'une paire de cylindres à vapeur commandant chacun un piston, une bielle motrice et une manivelle. La distribution de la vapeur est assurée par des excentriques et des coulisses actionnant les tiroirs. Toutes ces parties constituantes de la locomotive sont soigneusement décrites les unes après les autres dans l'ouvrage de M. Marc de Meulen. Nous reproduisons deux gravures qui en sont extraites.

La première gravure (*fig.* 1) représente, d'après un photographie, un intérieur de cabine d'une locomotive express. On appelle cabine un abri établi sur la plate-forme où se tiennent le mécanicien et le chauffeur. Au-dessus de la plate-forme est disposée une toiture légère en tôle ou en bois, et sur l'avant se trouve un écran qui, quelquefois, se prolonge sur les côtés. L'écran antérieur est percé de chaque côté d'une grande ouverture ovale ou ronde, munie d'un verre, qui permet au mécanicien de voir devant lui. Voici le détail de toutes les parties qui se trouvent à l'intérieur de la cabine :

« Au milieu, en A, on voit la porte du foyer qui s'ouvre en deux parties au moyen d'un levier de manœuvre. Au-dessus, en B, se trouve la manette du régulateur. De chaque côté de celle-ci, on remarque un manomètre. L'un est un indicateur du vide pour le frein; l'autre, celui de gauche, le manomètre de la chaudière.

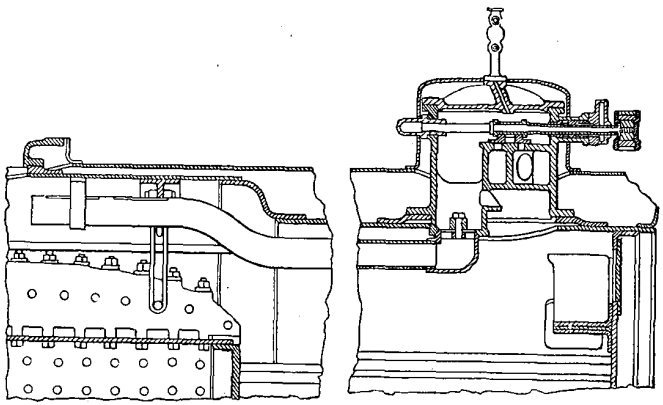


Fig. 2. — Disposition de la prise de vapeur.

« A gauche, contre le foyer, on voit le volant F de la manœuvre à vis, qui permet au mécanicien de régler le sens de la marche et le degré de détente.

« De chaque côté de la manette du régulateur, on distingue en D et E les deux injecteurs, disposés ver-verticalement contre la paroi arrière du foyer, avec leurs petits volants de manœuvre.

« Au-dessous du volant de changement de marche, les deux petits tuyaux verticaux et accolés, surmontés de manettes, constituent l'appareil de manœuvre du frein à vide.

« En G, de part et d'autre du régulateur, sont les deux indicateurs du niveau de l'eau dans la chaudière.

« A droite sont les leviers ou manettes de manœuvre des robinets purgeurs, des sablières, des robinets de vidange, etc. La manette du souffleur est près du régulateur.

« Entre les deux manomètres sont les clefs des robinets des deux sifflets, l'un à son élevé, l'autre à son grave.

« Sous la plate-forme, on distingue, en K, le cylindre de frein à vide agissant sur les roues motrices. De chaque côté sont les tuyaux qui mènent aux injecteurs l'eau du tender et les tuyaux du frein à vide. »

La seconde (*fig.* 2) montre quelle est la disposition de la prise de vapeur au-dessus du foyer et représente le régulateur. Le régulateur sert au mécanicien à intercepter ou à modérer à sa volonté l'afflux de la vapeur aux cylindres, à régler l'allure de sa machine, ou à en arrêter le fonctionnement. L'appareil de prise de vapeur et le régulateur affectent des formes différentes, suivant les compagnies ou les machines. Le régulateur figuré ici est dit de Crampton, c'est le plus usuel en France. M. Marc de Meulen le décrit comme suit :

« La vapeur est prise dans la partie supérieure de la chaudière, où elle est plus sèche, au moyen d'un tuyau en cuivre longitudinal, percé d'un grand nombre de trous qui ont pour but de répartir l'appel de la vapeur sur une plus grande étendue et d'éviter les entraînements d'eau. Ce tuyau débouche dans un petit dôme spécial placé vers l'avant du corps cylindrique et y amène la vapeur à peu près sèche. Celle-ci est dirigée dans les boîtes à tiroir au moyen de deux tuyaux extérieurs cintrés suivant la forme de la chaudière. Dans le dôme du régulateur, une glace en fonte, percée de deux ou trois ouvertures rectangulaires,

recouvre l'origine commune de ces deux tuyaux. Un tiroir, formé d'autant de lames qu'il y a de lumières dans la glace, peut glisser sur cette dernière, grâce à une tringle horizontale qui sort à l'arrière du dôme par un presse-étoupes, passe au-dessus des corps cylindriques et ne s'arrête qu'à l'arrière. L'extrémité postérieure de cette tige est articulée à un levier placé contre le foyer et qui se termine par une manette à portée du mécanicien. On comprend que si les pleins du tiroir correspondent à ceux de la glace, la vapeur ne pourra pas passer, tandis que si les lumières fixes et mobiles se correspondent au contraire, l'afflux de vapeur aux cylindres sera d'autant plus grand que l'ouverture laissée libre sera plus considérable. »

PHYSIOLOGIE

—

L'HYPNOTISME ET LA PÉDAGOGIE[1]

Dans un récent et fort intéressant ouvrage, *l'Enfant à Paris*, où l'élévation de la pensée le dispute à la précision des documents, M. A. Coffignon écrit ceci : « Il ne suffit point à la société de combattre, par tous les moyens en son pouvoir, les prédispositions morbides qui font dégénérer la race, qui peuplent de non-valeurs les hôpitaux et les hospices, qui l'obligent à s'imposer de lourdes charges ; il lui faut encore se défendre préventivement contre tous les individus que l'influence des mauvais instincts ou la fatalité des circonstances poussent à renforcer l'armée du crime. Lorsque l'enfant, dès son plus jeune âge, témoigne de sa précocité vicieuse, lorsqu'il se montre vagabond ou voleur, c'est qu'il est affligé de *perversité*, une maladie mentale dont les cas ne sont point rares à la Salpêtrière et à Bicêtre... La perversité demande un traitement suivi, méthodique, scientifique même ; si ce traitement est remplacé par des moyens de coercition, ou si l'on tarde à l'appliquer aux jeunes enfants, le mal fait son œuvre ; ils deviennent des incorrigibles, je dirai presque des irresponsables. »

Et, comme corollaire de ce qui précède, l'auteur donne le chiffre des arrestations d'enfants au-dessous de seize ans, opérées dans l'espace de cinq années (1883 à 1887). Le total vraiment effrayant est de 9.651!

La cause la plus importante de la perversité infantile est l'hérédité.

Sans doute il faut tenir compte de l'innéité, qui fait que, dans une famille parfaitement honnête, un enfant naît avec une disposition au mal qui lui est toute personnelle ; de l'influence du milieu, des fréquentations mauvaises, qui corrompent un être primitivement bon. Mais, neuf fois sur dix, on retrouve chez les descendants quelques traces des aptitudes des ascendants : c'est de ses parents que le nouveau-né tient son défaut d'équilibre mental, comme c'est d'eux qu'il hérite les troubles physiques que sa santé peut présenter.

L'hérédité, physique ou morale, peut-elle être corrigée ? Non, répondent les pessimistes : c'est un don de nature, auquel il n'est pas au pouvoir de l'homme de rien changer. Tel est l'avis de certains criminologistes distingués, comme le professeur Lombroso, et de quelques philosophes émérites, comme M. Th. Ribot : sans compter la foule des sceptiques par intérêt, qui aiment mieux se croiser les bras devant un mal soi-disant inévitable, que d'y chercher remède.

Soyez certain pourtant que, s'il naissait à un de ces incrédules un enfant atteint de pied-bot ou de bec-de-lièvre, il n'aurait rien de plus pressé que de faire appeler un chirurgien, avec l'espoir très naturel que celui-ci corrigera ou atténuera le vice de conformation physique. De même, si l'enfant est menacé de scrofule ou de phtisie pulmonaire par les antécédents d'un de ses parents, ceux-ci, si pessimistes qu'ils soient, s'empresseront de consulter leur médecin sur les moyens à employer pour préserver leur progéniture de ces tristes diathèses. C'est donc qu'ils reconnaissent qu'on peut prévenir les effets de l'hérédité physique.

Sans doute, si le cerveau est congénitalement atrophié, si le cœur est mal conformé, la médecine et la chirurgie n'y peuvent rien. Mais que sont ces exceptions en face des innombrables cas où un traitement suivi de bonne heure, où une opération faite à temps, amènent une guérison définitive du mal transmis par hérédité? Et, si cette guérison est impossible, n'a-t-on pas encore la ressource de l'orthopédie, qui, en permettant l'usage d'un bras ou d'une jambe mal conformés, rendra la vie supportable?

Eh bien! il en est du moral comme du physique. Il est exceptionnel que les mauvais instincts transmis par hérédité soient tellement enracinés, tellement supérieurs aux dispositions heureuses, qu'on ne puisse espérer, en développant celles-ci, étouffer les premiers. Il est exceptionnel qu'un enfant soit, comme on dit, tout mauvais. Il est donc indiqué de chercher à cultiver les germes de bonne qualité ; on arrivera ainsi à empêcher l'ivraie de prospérer.

C'est là le but de l'éducation morale, de la pédagogie, qui heureusement suffit d'habitude ; elle est à l'esprit ce qu'une bonne hygiène est au corps. Mais si l'esprit est héréditairement malade, s'il est atteint d'impulsions au vice et au crime, l'hygiène devient insuffisante. Qu'a-t-on fait jusqu'à présent pour ces dégénérés, plus à plaindre qu'à blâmer ? Longtemps on s'est borné à les enfermer dans des pénitenciers, dans des maisons de correction, où quelques-uns s'améliorent, où l'immense majorité se corrompt davantage.

Depuis quelques années, grâce aux généreuses initiatives de MM. Bonjean, Pécaut, du Dr Roussel, du pasteur Robin, etc., la situation de ces petits malheureux, « pépinières des bagnes et des maisons centrales », est moins lamentable. Recueillis par di-

(1) Cet intéressant article est tiré d'un nouvel ouvrage : *l'Hypnotisme Théorique et pratique*, édité chez Ernest Kolb, 8, rue Saint Joseph.

verses sociétés de patronage (des jeunes détenus, des enfants insoumis, des enfants moralement abandonnés), ils trouvent auprès des membres de ces associations aide et protection contre les influences malsaines des milieux où ils ont vécu jusqu'alors.... et contre eux-mêmes. Car les intelligents créateurs de ces sociétés de bienfaisance, comprenant le parti qu'on peut tirer d'une orthopédie morale dans les vices de conformation de l'esprit, assimilables à ceux du corps, se proposent surtout de redresser ces jeunes cerveaux, de leur donner une direction convenable, opposée à l'impulsion vicieuse qui leur est naturelle. Ces efforts ont déjà été couronnés de succès : le nombre des enfants arrêtés pour vagabondage ou autres délits a diminué sensiblement.

Comment agissent ces philanthropes? Par persuasion, c'est-à-dire par suggestion à l'état de veille. Or, il est bien évident que ce que celle-ci a déjà donné dans une large mesure, la suggestion hypnotique, qui imprime les idées avec beaucoup plus de force dans le cerveau, le réalisera d'une façon encore plus sûre et plus durable. Il n'est donc ni ridicule ni illogique de faire intervenir l'hypnotisme comme moyen de pédagogie, ou mieux de moralisation, dans un certain nombre de cas.

Dès 1857, le Dr Durand (de Gros) disait : « Le braidisme nous fournit la base d'une orthopédie intellectuelle et morale, qui certainement sera inaugurée un jour dans les maisons d'éducation et dans les établissements pénitentiaires. »

L'idée n'est donc pas absolument neuve. Mais elle était restée à l'état de conception théorique jusqu'à ces derniers temps, où elle a commencé à entrer dans la pratique, grâce aux efforts de MM. Liébeault, Aug. Voisin, Ladame, Bernheim, F. Hément, et surtout du Dr Bérillon. J'emprunte à ce distingué confrère la description de sa manière d'agir, qui lui a nombre de fois réussi.

« Après avoir éloigné les personnes dont la présence peut déplaire à l'enfant, et invité celles qui doivent assister à l'opération à observer le silence le plus absolu, il est facile, en interrogeant l'enfant avec douceur, de lui inspirer confiance. Dès qu'il n'a plus la moindre appréhension, on le fait asseoir commodément dans un fauteuil. Le plus souvent, il suffit de se placer devant lui, en lui disant simplement, d'une voix douce, persuasive : « Regardez fixement mes yeux... vos paupières vont se fatiguer... Elles deviennent très lourdes... vous éprouvez le besoin de les fermer... Vous vous engourdissez... L'engourdissement se propage à vos bras et à vos jambes... Vous allez avoir sommeil... Vous allez dormir... Dormez! » On répète plusieurs fois ces injonctions d'une voix peu élevée, un peu monotone.

« Le plus fréquemment, l'enfant ferme naturellement les yeux. Quelquefois la résistance est plus grande, il reste les yeux ouverts. Alors en répétant les mêmes injonctions, on fait avec les deux pouces, au-devant de ses paupières, de légers mouvements de haut en bas. Les paupières, fatiguées par la fixation précédente de vos yeux, clignotent et se ferment. On peut maintenir pendant un instant les paupières du sujet fermées avec les doigts, en annonçant qu'elles sont clouées, qu'il ne peut plus les ouvrir. L'enfant, à ce moment, est déjà assez influencé pour qu'on puisse lui ordonner formellement de continuer à dormir et à dormir d'un sommeil de plus en plus profond....

« Avant d'endormir l'enfant, il est utile de s'entendre avec les parents sur la nature des suggestions qui doivent être faites. Autant que possible, il ne faudrait dans chaque séance viser qu'un ordre de symptômes ou qu'une seule habitude morbide. Les suggestions devront toujours être formulées avec précision et répétées plusieurs fois avec la même netteté. Lorsqu'elles sont faites d'une voix douce, persuasive, mais non dépourvue d'autorité, elles n'en ont que plus de prise : il n'est donc pas nécessaire d'enfler la voix pour que l'idée exprimée se fixe dans l'esprit de l'hypnotisé...

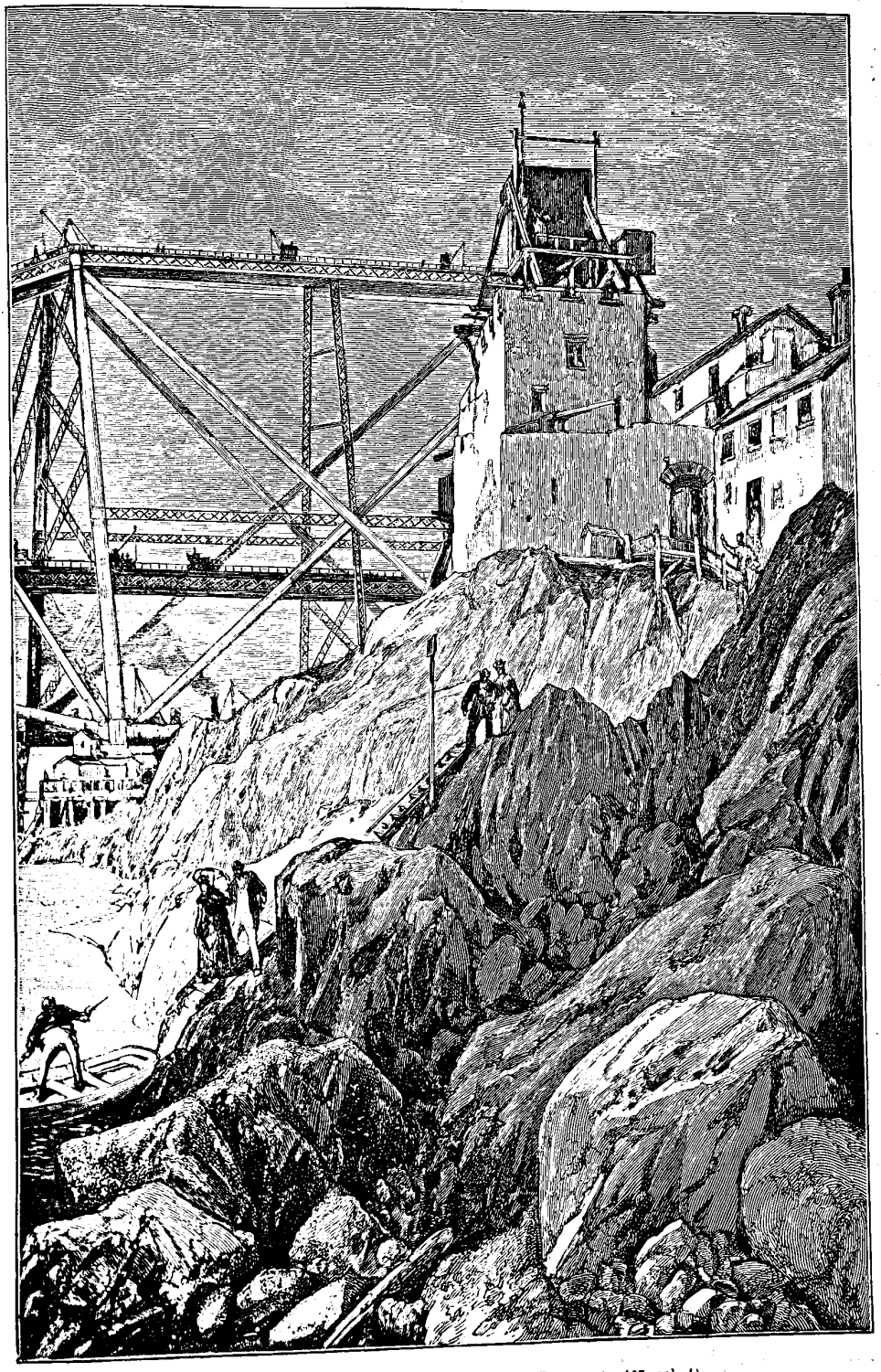
« Tout ce qui se dit et se fait autour du sujet fait naître dans son cerveau des idées correspondantes. L'expérimentateur doit donc s'observer constamment, et se garder de donner, par ses gestes ou par des paroles prononcées à la légère, des suggestions contraires à celles qu'il veut réaliser. Les personnes présentes s'abstiendront aussi avec soin de toute manifestation extérieure de leur pensée...

« Lorsque l'on constate chez un enfant une résistance inaccoutumée, au lieu de l'attribuer à une mauvaise volonté personnelle, il serait plus juste de rechercher s'il ne subit pas l'influence d'une personne intéressée à la non-réussite de l'expérience.

« La docilité avec laquelle le sujet accepte la suggestion n'est pas toujours en rapport avec la profondeur du sommeil : certains sujets, chez lesquels on n'obtient jamais qu'un sommeil très superficiel, exécutent toutes les suggestions avec un automatisme complet.

« Dans les premières séances, les enfants ont une tendance à se réveiller rapidement. Pour prolonger le sommeil, il est nécessaire de leur répéter de temps en temps : « Continuez à dormir. » Mais ils ne tardent pas à acquérir l'habitude de l'hypnotisme. Dans ce cas, ils dorment jusqu'à ce qu'on les réveille. Pour les réveiller complètement, il suffit de leur dire : « Allons, réveillez-vous! » en leur soufflant légèrement sur les yeux. »

Voici maintenant quelques observations qui prouveront que l'hypnotisme pédagogique n'est pas un vain mot. La première, due au Dr Aug. Voisin, concerne une pensionnaire de la Salpêtrière, Jeanne Schaff..., âgée de vingt-deux ans, dont les accès de délire maniaque étaient calmés par l'hypnotisation. « Mais elle restait insoumise dès qu'elle était éveillée; son langage et sa tenue étaient aussi déplorables. J'eus alors l'idée de lui suggérer, pendant son sommeil hypnotique, des idées d'obéissance, de soumission et de convenance avec les employées et avec nous, et de lui enjoindre de ne plus parler un langage ordurier et injurieux, de ne plus se livrer à la colère et d'exécuter tel ou tel travail à telle heure. Mes



INCH GARVIE, AU MILIEU DU PONT DU FORTH (p. 407, col. 1).

injonctions ont été ponctuellement suivies, et je suis arrivé à la faire coudre pendant une heure à deux par jour. Elle est devenue obéissante, soumise au règlement; elle n'emploie plus de mots inconvenants; elle se tient proprement et même avec une certaine recherche. Je lui enjoignis d'apprendre des passages d'un livre de morale et de venir me les réciter trois ou quatre jours après, à une heure indiquée : elle l'a fait, avec une mémoire d'autant plus notable que ces pages se composent d'une suite de sentences détachées, et que cette fille n'avait pas lu une ligne depuis plusieurs années. Elle m'avait parlé avec haine de ses sœurs; elle menaçait de les tuer et se refusait à les voir : je lui ai enjoint, pendant un de ses sommeils, de m'écrire une lettre dans laquelle elle me promettait de se conduire en fille honnête, comme ses sœurs, et de bien les accueillir; elle a écrit la lettre à l'heure fixée, et, le lendemain, elle a reçu ses sœurs avec affection; sa tenue avec elles ne s'est pas démentie depuis ce jour. Cette femme a totalement guéri; elle a pu être admise comme infirmière dans un des hôpitaux de Paris, où sa conduite est irréprochable. L'hypnotisme a donc été, dans ce cas, un moyen de guérir la folie et un agent moralisateur. »

Le Dr Bérillon rapporte qu'un enfant de onze ans, Émile P..., avait contracté en nourrice, et conservé depuis, l'habitude de tenir constamment dans sa bouche, nuit et jour, deux doigts de sa main gauche, qui s'en trouvaient ratatinés, déformés, comme usés à leur extrémité. Il souffrait de troubles digestifs, produits par l'introduction dans la bouche de doigts souvent malpropres. Après une première séance d'hypnotisation, de cinq minutes de durée, pendant laquelle on fit à l'enfant la suggestion verbale de s'endormir, le soir même, sans mettre ses doigts dans sa bouche, il put, pendant deux jours, résister à la tentation. Le troisième jour, nouvelle séance d'hypnotisation, même suggestion. Le résultat fut complet et définitif; l'enfant n'a, depuis lors, jamais cédé à son habitude vicieuse.

Le Dr Liébault rapporte également qu'un collégien, qui se refusait opiniâtrement au travail, devint assidu et appliqué après avoir reçu, pendant le sommeil hypnotique, la suggestion de travailler avec ardeur; et qu'un jeune idiot, inaccessible jusque-là à toute culture intellectuelle, connaissait les lettres de l'alphabet et les quatre règles de l'arithmétique au bout de deux mois, après de fréquentes séances d'hypnotisme, où on lui suggérait la faculté d'attention.

Voilà des faits qui prouvent bien, il me semble, que les instincts pervers, les habitudes vicieuses, la paresse intellectuelle, en un mot beaucoup de troubles mentaux, même congénitaux, même héréditaires, peuvent être corrigés par l'hypnotisme. D'ailleurs, tous ceux qui ont employé cette méthode chez les enfants, dans les conditions indiquées plus haut, sont unanimes à affirmer que jamais cette gymnastique morale n'a donné lieu au moindre accident actuel ou consécutif. On ne risque donc rien à l'employer, à supposer qu'elle reste inefficace, et on a beaucoup de chances de ramener au bien, pour le grand profit de la société, des intelligences qui resteraient incultes ou qui s'exerceraient à son détriment. Remarquons d'ailleurs que si la suggestion est surtout applicable à l'enfant, qui s'endort très facilement, qui est particulièrement suggestible, dont le cerveau reçoit facilement les idées qu'on tente d'y faire pénétrer, rien ne s'oppose à ce qu'on tente l'expérience chez l'adulte. L'hypnotisme pourrait alors être essayé dans les prisons, à titre d'agent moralisateur, comme il l'est sur les enfants comme moyen pédagogique.

On a objecté que cette méthode porte atteinte à la liberté morale de l'enfant, que l'éducation ne doit pas tendre à transformer l'homme en une machine, que les idées morales sont innées dans l'homme, et qu'il faut se borner à en surveiller le développement. Ces objections ne tiennent pas debout. Quel est le système d'éducation qui ne porte pas atteinte à la liberté morale de l'enfant? Quel professeur ne fait pas quotidiennement de la suggestion en s'efforçant d'inculquer à ses élèves les connaissances généralement admises, ou même ses idées personnelles? Quel pédagogue s'abstient, sous prétexte d'atteinte à la liberté morale, de punir un élève qui ne travaille pas? L'hypnotisme, pour être plus nouveau que les autres méthodes d'éducation, n'en a pas moins de valeur, et, en tout cas, ne mérite pas cette condamnation *a priori*.

Et d'ailleurs, ceux qui préconisent l'hypnotisme pédagogique ne prétendent pas du tout en faire un moyen général d'éducation. Jamais ils n'ont eu l'idée de l'employer chez les bons sujets; même chez les enfants simplement paresseux, ils se bornent à la suggestion à l'état de veille, aux conseils donnés avec douceur et patience, mais aussi avec autorité, pendant que la main est appliquée sur le front. Ils réservent les pratiques hypnotiques aux sujets vicieux, mauvais, chez lesquels ont échoué tous les autres moyens d'éducation et de moralisation.

On ne peut donc qu'approuver M. Félix Hément d'avoir demandé au ministre de l'Intérieur l'autorisation d'essayer la suggestion hypnotique sur quelques jeunes détenus des établissements de correction. Cette permission sera-t-elle donnée? Quels résultats auront ces tentatives d'un nouveau genre? C'est ce que l'avenir nous apprendra. Dr Paul Marin.

GÉNIE CIVIL

LE PONT DU FORTH

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs de ce pont gigantesque (1) qui livrera passage aux trains du *North British Railway*, l'un des chemins de fer qui pénètrent d'Angleterre en Écosse. Nous donnions alors quelques détails sur la construction et les distances à franchir. De nouvelles lignes de chemins de

(1) Voir t. III, p. 218.

fer ont été construites pour relier le pont aux lignes déjà existantes. Le tronçon de Ratho à Queensferry, qui faisait un assez grand détour, est remplacé par une ligne plus directe allant de Corstorphine au pont; certains raccords ne sont pas terminés encore, ce qui renvoie l'ouverture du pont au trafic jusqu'à la fin de l'année. Le pont lui-même sera complètement terminé vers la même époque. Le 27 septembre dernier, la travée entre le pilier sud et Inch Garvie était déjà presque terminée, si bien qu'une compagnie assez nombreuse put franchir la solution de continuité au moyen d'une petite passerelle. Depuis, cette partie du travail a été complètement achevée et la jonction sur le côté nord est presque faite.

Inch Garvie, sur lequel la grande pile centrale du pont s'élève, est un petit îlot de rochers; mais, si petit qu'il soit, il a été fort utile, si utile même que les ingénieurs déclarent qu'ils n'auraient pu construire le pont s'il ne s'était pas trouvé dans cette position particulière. Un simple coup d'œil jeté sur sa situation permet d'en apprécier l'importance. Il est curieux de voir le vieux donjon féodal prêter son aide à la science; sur son sommet est bâtie une cabane en bois, construite au moment où le pont fut commencé, pour y mesurer la force du vent et la pression qu'il exercerait sur les travaux. Ce détail montre le soin apporté par les ingénieurs dans la construction de cette œuvre gigantesque, dont ils ont voulu assurer la stabilité parfaite.

Une de nos gravures représente l'une des piles du pont. Il y en a une semblable à chaque extrémité, aux points où le pont se relie aux viaducs. L'extrémité des travées est soudée au pilier en maçonnerie par une immense masse de fer cimentée dans la construction. Cette masse de fer équilibre le poids de la traverse qui se trouve à l'autre extrémité. Ces piliers sont en granit, et leur hauteur est telle que les rails sur lesquels passeront les trains sont à 50 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Il va sans dire que le travail ne s'est pas effectué sans ennui; les matériaux étaient apportés par des bateaux à vapeur, et, par les mauvais temps, leur embarquement et leur débarquement n'étaient pas chose facile. Les ouvriers travaillaient sous l'eau dans des cloches, où l'air était emmagasiné à la pression de deux atmosphères. Des bateaux sillonnaient continuellement la mer, allant d'une pile à l'autre, amenant ou emportant les ouvriers.

Le pont du Forth est le plus grand des ponts qui existent; il a la hauteur de la grande pyramide d'Égypte, de Saint-Pierre de Rome, de Saint-Paul de Londres. Quelques personnes se sont plaintes que le pont ne fût pas assez ornementé, que l'esthétique eût été sacrifiée. Elles semblent oublier que dans de pareils travaux, où la longueur des travées se mesure en kilomètres et leur surface en hectares, la beauté réside dans la grandeur de l'œuvre. Les constructeurs ont autre chose à faire, ils s'occupent surtout, et ils ont raison, de la résistance des matériaux, de la stabilité de la construction, de la sécurité de chaque détail; ils n'ont épargné ni leur temps ni leur travail pour arriver à ces fins, et le résultat est une œuvre que les ingénieurs viennent visiter de toutes les parties du monde.

L'établissement de ce pont produira une révolution dans le commerce de l'Écosse. Aujourd'hui, les trains entre Édimbourg et Perth mettent de deux heures à deux heures et demie pour faire leur trajet. Quand le pont sera livré à la circulation, il suffira d'une heure pour aller d'une ville à l'autre. Le voyage entre Édimbourg et Aberdeen s'effectuera en trois heures et demie au lieu de quatre ou cinq heures; on gagnera Inverness en six heures et demie au lieu de huit heures. Au point de vue du commerce de Londres, cette rapidité de communications donnera un immense avantage aux compagnies de l'Est, car les habitants d'Inverness, Aberdeen et des autres villes de la contrée gagneront une heure et demie en se rendant à Londres par les compagnies de l'Est au lieu de voyager sur les lignes de l'Ouest, comme ils le faisaient jusqu'à présent.

LES PETITES INDUSTRIES D'AMATEURS

LES TRAVAUX D'AMATEURS

SUITE (1)

Soudures. — Sans entrer dans la description des procédés dont on fait usage pour souder, je donne ici quelques indications qui permettront aux amateurs d'entreprendre, sans peine et avec un succès assuré, de petits travaux de soudure.

Réduit à sa plus simple expression, l'outillage se compose d'un fer à souder, d'un chalumeau, d'une



Fig. 156. — Soudure.

pièce de feutre et de quelques baguettes de soudure (fig. 156).

On sait que, suivant les métaux à unir, les ouvriers emploient différents alliages, plus ou moins résistants et d'un degré de fusibilité plus ou moins grand. Comme je tiens, par-dessus tout, à ne pas compliquer les explications, j'engage mes lecteurs, chaque fois qu'ils auront à acheter de la matière à souder, à spécifier au quincaillier si elle doit être employée pour le fer-blanc, le zinc ou le plomb.

Fer-blanc. De tous les métaux, le fer-blanc est celui

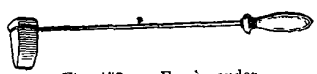


Fig. 157. — Fer à souder.

qui se prête le plus aisément aux petites entreprises d'amateurs.

1, On procède de la façon suivante pour souder au

(1) Voir les nos 75 à 91, 94, 96, 99, 101 et 102.

fer. Pendant que cet outil (fig. 157) est mis à rougir dans un foyer quelconque ou sur un fourneau à gaz, on répand sur les parties à souder une pincée de colophane pulvérisée. Le fer est extrait du feu et bien essuyé à l'aide du carré de feutre. On le frotte rapidement sur un morceau de résine, et l'on prend, toujours avec l'extrémité rougie au feu, un peu de soudure, comme on prendrait de la couleur avec un pinceau.

Cette soudure est étalée sur les parties, qui doivent être unies, et l'on comprime fortement ces parties l'une contre l'autre, entre deux morceaux de bois.

Au bout d'un instant, l'adhérence est suffisante. Alors, et toujours à l'aide du fer chaud, on repasse un peu de soudure dans les raies et, pour éviter les aspérités, on essuie le travail au fur et à mesure avec le feutre, tandis que la matière n'est pas encore solidifiée.

Exemple : Voulons-nous construire une petite boîte de fer-blanc? Commençons par dessiner sur la lame de métal, avec une pointe, le détail du travail (fig. 158). Il convient de remarquer que l'ensemble peut être fait de deux parties : une grande lame recourbée A pour les côtés et le fond B.

Sur la lame, on dessine toutes les parties C qui doivent être repliées, l'ourlet D destiné à recevoir le fond, et le rebord E du premier côté sur lequel viendra se souder le bord F du dernier côté.

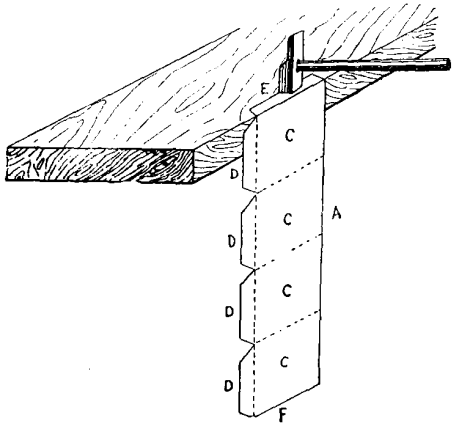


Fig. 158. — Préparation de la pièce à souder.

Les divers plis se font en martelant le fer-blanc avec un marteau ou une pièce de bois dur, soit sur le côté de l'établi, soit sur un morceau de planche, bien dressé et fixé dans l'étau de bois.

Quand toutes les pièces ont été découpées à la cisaille et pliées (fig. 159), quand les ourlets ont été rabattus à angle droit et que le côté F a été soudé sur E, on soude le fond en posant tour à tour les parties de la boîte sur le morceau de planche, qui fournit un point d'appui (fig. 160). On étale d'abord de la soudure, avec le fer à souder, comme il a été dit plus haut ; on la maintient en état pâteux en y passant l'outil ; puis on applique le fond et l'on continue à faire circuler le fer à souder sur le fond, en appuyant le joint entre la planchette et le fer chaud

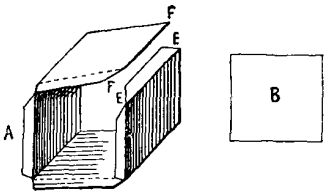


Fig. 159. — Assemblage.

pour ralentir le durcissement de la matière et parfaire le travail.

Le rôle du fer est de maintenir la matière à souder à l'état liquide, d'étaler cette matière et d'unir autant que possible les diverses parties de la soudure.

2. Autre truc, extrêmement simple et qui donne une solidité très suffisante pour les menus objets de métal.

Dans une feuille de papier d'étain, comme celui qui sert à envelopper le chocolat, découpez, avec une paire de ciseaux, une pièce de la grandeur exacte des parties à souder. Saupoudrez de colophane en poudre ces parties ou simplement badigeonnez-les, à l'aide d'un pinceau, d'une solution de sel ammoniac ; mettez la feuille d'étain dans l'intervalle du joint et maintenez cet assemblage

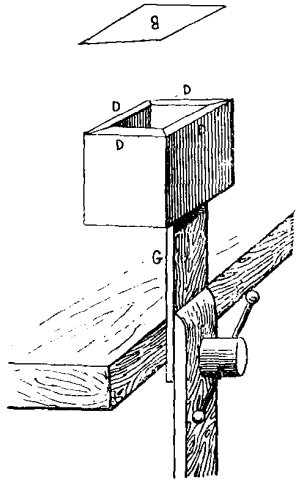
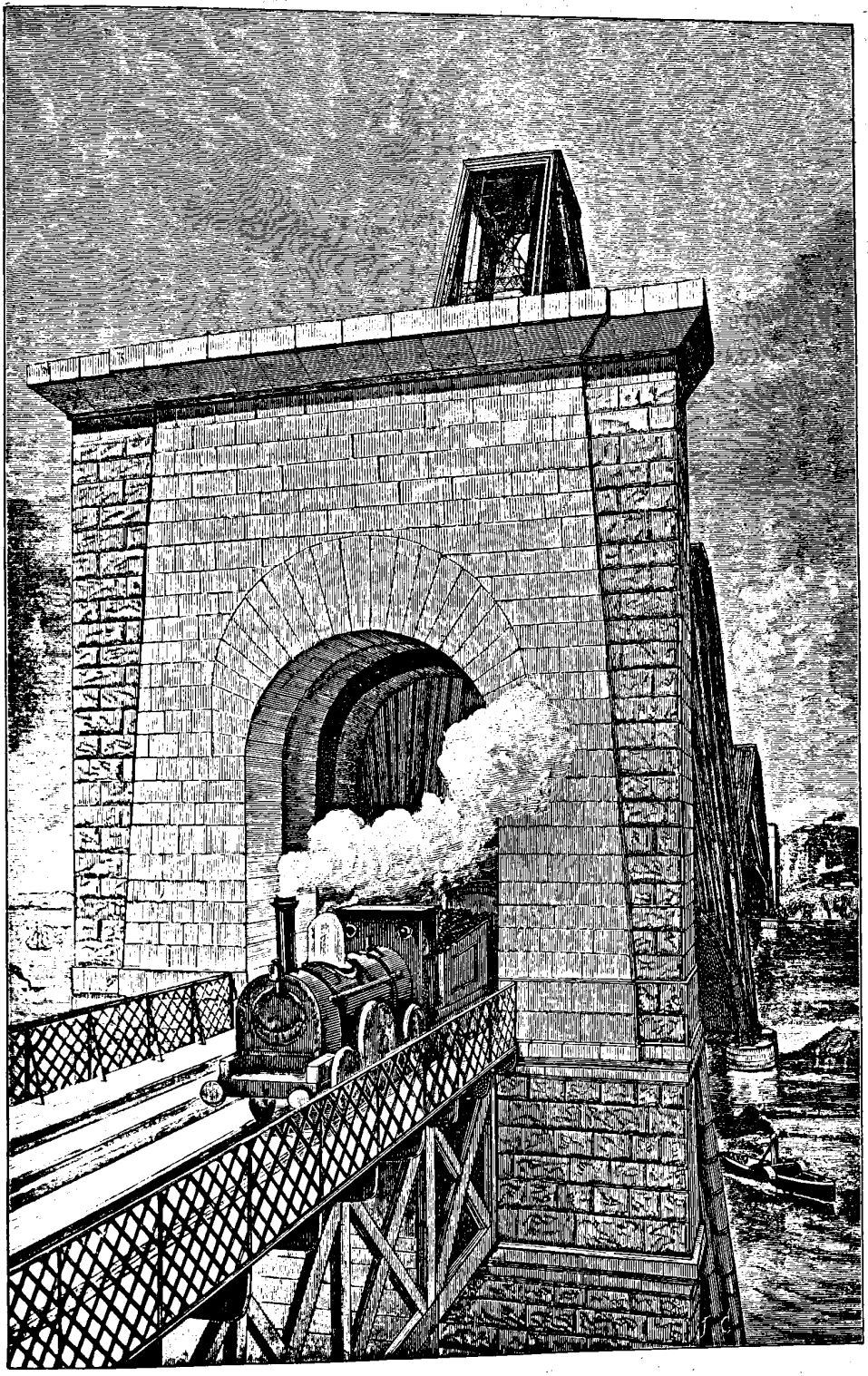


Fig. 160. — Travail de soudure.

avec des pinces, en y dirigeant le jet du chalumeau, jusqu'à obtenir la fusion de l'étain, ce qui est vite fait.

Zinc. Avec le fer-blanc, on fait de petites boîtes ou l'on répare, à l'occasion, divers ustensiles de ménage.



TRAIN PASSANT SUR LE PONT DU FORTH (p. 407, col. 1).

Mais si l'on veut construire des réservoirs d'eau, des plateaux de cages, des intérieurs de jardinières, il faut avoir recours au zinc.

On le choisira de préférence en lames minces, plus faciles à travailler.

La manière de souder le zinc est la même que pour le fer-blanc, avec cette différence qu'on doit avoir la précaution de gratter et de limer les parties à joindre pour les *décaper* ou en d'autres termes les débarrasser de la couche d'oxyde qui les revêt. De plus, on emploie, comme matière à souder, de l'étain pur.

Plomb. Pour souder le plomb, il faut éviter soigneusement d'atteindre avec le fer chaud le métal lui-même, qui fondrait.

J'indiquerai encore par un exemple la manœuvre à adopter pour ce genre d'opération.

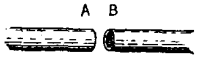


Fig. 161. — Soudure de deux tuyaux de plomb.

Nous voulons, je suppose, relier deux bouts de tuyau A B (fig. 161), ce sera le cas le plus fréquent. Il s'agit d'abord de les faire entrer l'un dans l'autre,



Fig. 162.

c'est ce qu'en termes techniques on appelle *épouser*. Pour y parvenir, on martèle légèrement l'extrémité de l'un des tuyaux (fig. 162), et, par contre, on élargit un peu le bout de l'autre, soit en y enfonçant un cône

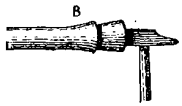


Fig. 163.

de bois (fig. 163), soit en y introduisant l'équarissoir et en faisant décrire à cet outil une série de mouvements circulaires (fig. 164).

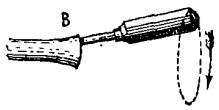


Fig. 164.

Dans ces conditions, le tuyau A entrera de quelques millimètres dans le tuyau B (fig. 165). Avant de commencer la soudure, on procédera à l'opération du décapage, c'est-à-dire qu'avec un couteau ou une vieille râpe, on grattera les parties, qui doivent être recouvertes de soudure. Puis on mettra les deux pièces en présence l'une dans l'autre et, par le moyen du fer à souder, on formera un gros bourrelet de soudure, sans toucher le métal avec le fer.

Voici d'ailleurs la marche à suivre :

Dans la main droite, on tient le fer chaud, et la main gauche présente au fer le bâton de soudure qui

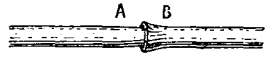


Fig. 165.

fond et s'écoule goutte à goutte sur le joint. Quand le nœud de soudure a atteint une épaisseur suffisante, on promène lentement et longtemps le fer sur la matière pour la maintenir liquide. Et tandis que le

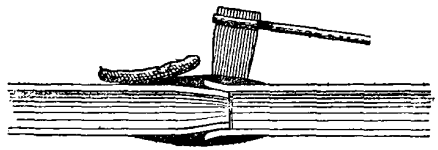


Fig. 166. — Soudure du plomb.

fer marche, il est suivi par le morceau de feutre, tenu dans la main gauche, qui rectifie, unit, égalise et arrondit le travail.

Ce tour de main est indiqué en coupe par la figure 166.

Ce procédé peut être encore simplifié. Au lieu de répandre la soudure avec le fer, on la fait fondre dans une petite casserole de fonte et on la verse sur le nœud, au moyen d'une cuiller de fer. Pour empêcher que la matière en fusion ne tombe à terre, on tient étalée sous le travail la pièce de feutre qui recueille les gouttes de soudure et les étale au fur et à mesure en tournant sur le tuyau.

En résumé, les diverses opérations que nécessite la soudure des métaux n'exigent que de la dextérité et de la patience.

C'est à tort que les amateurs apprentis s'en effrayent et délaissent ce travail intéressant pour quelques premières tentatives infructueuses.

Je me suis efforcé, dans les explications que j'ai données, d'éliminer tous les procédés un peu compliqués, tels que le décapage chimique, par exemple, dont on peut parfaitement se passer pour les petits travaux que l'on fait soi-même, en s'amusant.

(*à suivre.*) R. MANUEL.

POUDRE POUR LES PIEDS. — Les personnes que leurs occupations tiennent debout ou font marcher longtemps ont souvent, pendant l'été, les pieds fatigués, quelquefois entamés ou avec des ampoules. On emploie maintenant dans l'armée une poudre dont on met quelque peu dans les bas et qui conserve le pied sec, empêche les frottements et guérit rapidement les plaies. Cette poudre se compose de: Acide salycilique, 3 parties, amidon, 10 parties, talc en poudre fine, 87 parties.

LES AVENTURES EXTRAORDINAIRES DE TRINITUS

VOYAGE SOUS LES FLOTS

II

EN MER.

SUITE (1)

Malgré ses impérieuses tendances à remonter, à tout instant, du fond de l'eau, comme un bouchon, cramponné fortement aux aspérités de la roche, il était enfin parvenu à se maintenir à peu près d'aplomb sur le sol, et de ses doigts nerveux, pour s'ajouter le lest qui lui manquait, il arrachait autour de lui des pierres dont il emplissait la grande poche de toile cousue à son appareil plongeur.

Tout à coup, ayant déjà notablement augmenté sa densité, comme il continuait à s'annexer des fragments de rocaille, le brave cuisinier de l'*Éclair* ne put retenir un cri de joyeux étonnement. C'est que, sans s'en douter, depuis un moment, au lieu de cailloux, il ramassait des huîtres! de superbes et lourdes huîtres que leur épais revêtement d'algues et de zoophytes l'avait empêché de reconnaître tout d'abord. A poignées maintenant, il les détachait du banc épais qu'elles formaient à cet endroit, et les empilait dans son sac par douzaines.

— Ramassez! ramassez! criait-il en même temps à ses compagnons. Voilà nôtre déjeuner!

Et comme un bonheur n'arrive jamais seul, en continuant à fouiller sous les rochers, Nicaise, après les huîtres, eut encore la chance de mettre la main sur une langouste, un gros crabe tourteau et plusieurs oursins. Volontiers, se sentant repris de la passion de son premier métier, se fût-il attardé à cette pêche sous-marine, si le capitaine, désormais rassuré sur la solidité de l'*Éclair*, n'eût donné l'ordre de repartir.

Ce n'était d'ailleurs pas sans regret non plus que Marcel s'arrachait au féerique spectacle qu'il avait sous les yeux.

— Au lieu de nous enfermer dans la cabine, demanda-t-il, ne pourrions-nous pas voyager en restant assis sur la plate-forme, dans nos appareils?

— Il n'y aurait à cela qu'un danger, répondit Trinitus : être happé au passage par quelque requin affamé...

— Voilà tout? interrogea Nicaise. J'aime mieux être à mon fourneau.

— Cependant, j'ai prévu le cas, poursuivit l'ingénieur. On pourrait se défendre! Nous avons à notre disposition, dans le navire, un harpon électrique qu'il suffit de rajuster, sous la carène, aux condensateurs, pour se trouver véritablement armé d'une petite foudre! Une simple pression sur un contact, et le courant dérivé, passant aussitôt dans la flèche, nous permettrait d'abattre instantanément les plus formidables animaux marins...

— Bravo! fit Marcel. Organisons donc cet outillage-là, capitaine!...

(1) Voir les n. 101 à 103.

— Après le déjeuner! supplia Nicaise. Tenez, voyez donc ce qui nous arrive, en attendant les requins!

Depuis quelques instants, en effet, de nombreux petits poissons affluaient autour des explorateurs, évidemment attirés par le brillant éclat de la lampe électrique. Par bandes, ils accouraient de tous côtés, vifs, alertes, curieux, se jouant et faisant miroiter leurs écailles d'argent dans les eaux lumineuses. Rapides, ils tournoyaient autour du bateau, passaient, viraient et revenaient à chaque tour en nombre si multiplié que la mer, subitement, en fut envahie comme le ciel en hiver par un brusque tourbillon de neige.

— Nom d'un crabe! hurla Nicaise, avec d'autant plus de raison, cette fois, qu'il avait les doigts fortement pincés par l'énorme tourteau qu'il tenait dans sa poche, c'est tout un banc de Sardines qui se jette sur nous!

— Patience! il y a aussi des Harengs! fit Trinitus en tirant de son sac un filet d'à peine trois mètres de long, dont il jeta l'un des bouts à Marcel, tandis que pour mieux tenir l'autre, il passait la lampe à Nicaise. Éclaire-nous et ne bougeons plus!

— Fameux! Voici du Mulet, maintenant!... exclama le cuisinier, les yeux grands ouverts derrière les vitres de son scaphandre.

— Et de l'Alose!... et du Rouget! ajouta Marcel en riant. Et du Merlan frit... à frire!...

Aux petits poissons, en effet, se mêlaient et succédaient rapidement les grosses espèces. A travers les masses pullulantes des premiers accourus, les derniers arrivants, coup sur coup passaient en files serrées dans la claire nappe d'azur que projetait la lampe. Effarées par cette sarabande, de longues Anguilles aussi sortaient de leurs trous; et des fonds limoneux où s'étalaient leurs corps plats gris de vase ou granités comme le sable, par ondulations saccadées montaient vers la lumière des Soles et des Plies, des Limandes en losange et de larges Raies, agitant leurs nageoires dans l'eau comme de larges ailes.

Depuis une minute qu'il tenait la lampe, c'était surtout autour de Nicaise que tournoyaient et s'ébattaient tous les poissons. En masse, à présent, ils venaient se heurter contre lui, se jeter dans ses jambes et sur ses bras, le piquer de leurs museaux, le fouetter de leurs queues, le regarder de leurs gros yeux, à travers les vitres de son casque.

Et c'est tout juste si le bonhomme ainsi taquiné, harcelé sans relâche, se sentait rassuré sur l'issue de cet interminable assaut.

— Partons! partons! voici le Maquereau!... cria-t-il enfin, effrayé d'avoir soudain reconnu parmi tant d'autres, une bande de ces superbes poissons au dos irisé qu'il avait tant de fois, en son jeune temps, pêchés par milliers, dans les parages de Dieppe et de Boulogne.

Et comme Marcel s'égayait de ce singulier cri d'alarme :

— Il arrive! il arrive! continua Nicaise sur un ton plus inquiet encore que plaisant, et s'il nage serré comme toujours, nous ne lui résisterons pas!...

Certes, il pouvait avoir raison, le vieux loup de mer. Dans la Manche, en effet, le maquereau n'apparaît ordinairement que par troupes compactes, à tel point affolées, quand elles sont poursuivies par de gros poissons, qu'elles se précipitent jusque dans les bassins des ports, trop étroits souvent pour les contenir.

— C'est dommage ! répliqua Marcel. Peut-être allions-nous voir, tout à l'heure, accourir les Bars et les Saumons !

— Et les Requins avec! grommela Nicaise. Rentrons ! il en est temps !...

Déjà, d'ailleurs, ayant replié son filet où pendaient, par les ouïes, des poissons de toutes les espèces, Trinitus, d'un léger élan, s'était replacé sur l'obturateur, qui, tout aussitôt remis en jeu, remontait le capitaine dans le bateau, à travers le couloir pneumatique. Immédiatement, la plate-forme redescendit, et quoique très alourdi maintenant par sa cargaison d'huîtres et de crustacés, Nicaise, avec l'aide de Marcel, put aussi se hisser sur le plateau, détacher son ube respiratoire comme il l'avait vu faire à Trinitus et rentrer après lui dans la cabine.

Marcel enfin, par le même mécanisme, rejoignit à son tour ses deux compagnons. Un dernier coup de pompe fit refluer par les soupapes la petite quantité d'eau qui s'était introduite par le couloir, et confiants désormais, aguerris par cette première aventure, les trois voyageurs, d'un commun accord, lancèrent à toute vitesse l'*Éclair* dans les eaux de la Manche.

III

LA FORÊT SOUS-MARINE.

Tandis que Trinitus, pour compléter l'armement du navire, achevait, avec l'aide de Marcel, d'assembler les diverses pièces du harpon électrique, dont le savant constructeur de l'*Éclair* avait bien prévu l'utilité, Nicaise, avec les produits si variés de la pêche sous-marine, avait préparé le déjeuner.

Sans encombre, à présent, le bateau filait sous les vagues assez fortement agitées depuis que le jour commençait à poindre, par le vent qui se levait. Mais dans les eaux calmes que divisait sa proue, on ne rencontrait plus aucun obstacle. Par intervalles même, quand le fond de la mer s'exhaussait, il était facile de voir que l'on naviguait sur des sables à peine rocailleux, uniformément couverts de Zostères aux longs feuillages rubanés, qui faisaient de ce district une immense prairie coupée de larges vallées. Plus rapides, dans ces bas-fonds, les courants y faisaient onduler, comme des moissons sous le vent, les hautes herbes marines; et si des mollusques sans nombre, à l'abri sous leurs coquillages de nacre et de chaux, des Buccins, des Vignots, des Scalaires, des Cyprées, paissaient, tranquilles, dans ces pâturages, des myriades d'autres, arrachés aux varechs, pêle-mêle avec des Astéries, des Oursins, des légions de Crevettes et de Palémons, s'en allaient, emportés vers les plages prochaines, par le flux profond de la marée.

Puis, tout à coup, sur les parois d'une ravine largement ouverte dans un fond vaseux, apparurent, avec leurs plus grosses ramures, d'énormes t d'arbres encore couverts de leur écorce et rest debout, dans l'argile et le limon. Isolément o groupes serrés, chênes et bouleaux, sur une ét considérable, se détachaient en relief de la ga terreuse où ils étaient enfouis et se profilaien futaie épaisse, sous les masses liquides qui le laient, à distance, comme d'un brouillard d'azur. submergés et fossilisés depuis des siècles, ces a n'avaient plus, maintenant, ni feuillages ni rame Sans qu'ils eussent, en apparence, rien perdu de caractères botaniques, petit à petit ils s'étaient c nisés ou changés en pierre; mais peut-être, à ombrage, des hommes avaient-ils autrefois vécu ce sol à présent englouti; peut-être les druides lois avaient-ils cueilli le gui sacré aux branch ces chênes !... C'est pourquoi, pendant que Ni s'étonnait simplement de retrouver ainsi, à cinqu mètres sous les eaux, le « plancher des vaches présence de cette forêt silicifiée et comme spect Marcel se sentait surtout pénétré d'une respectu admiration.

Et comme chacun d'eux, à son point de vue, sait Trinitus d'interrogations et de demandes :

— Il est bien vrai, répondit le savant, que cette mer où nous naviguons recouvre un pays par endroits au moins, en un temps extrême reculé, fut habité par des peuplades humaines. pointe du Finistère au cap Gris-Nez, et bien au vers la Belgique et la Hollande, notre continen effet, s'abaisse constamment, et l'Océan, de pl plus, envahit ses rivages. Tandis que plus au depuis des centaines de siècles, les côtes de la vège ne cessent de s'élever, tout le vaste pourto la Manche et de la mer du Nord s'affaisse à pr tion, comme par un jeu de bascule. Il fut cer ment un âge où la France et l'Angleterre é unies par un isthme, au lieu d'êtres séparées p détroit; un temps où l'on eût pu, de Calais, a pied sec à Douvres !... Depuis cette lointaine ép petit à petit, à mesure que le sol s'abaissait d elle, la mer envahissante est venue; de proch proche, en s'avançant à la fois par le nord et l'o elle a gagné, jusqu'à le submerger totalemen chemin, de plus en plus étroit, qui de deux pay jourd'hui si distincts ne faisait primitivement q même terre !...

— Étrange effet du hasard ! murmura Marce pensif. Que ce phénomène purement accidentel pas eu lieu : que ces eaux ne soient point sorti leur premier lit; que ce petit coin de sol ait conti sous le ciel, à produire des herbes et des arbres ! suffisait peut-être de cela pour changer absolu l'histoire et les destinées de l'Europe ?...

— Ce n'est pas douteux, répondit Trinitus. Q on songe à la prodigieuse influence qu'ont touj exercée, par leur division même, l'Angleterre France sur la marche des événements, il faut reconnaître que les choses eussent été tout au si la nature n'eût point creusé ce fossé d'eau entre les deux pays...

— Et le hasard seul aurait fait cela?... protesta Nicaise. Ah bon Dieu!... je serais plutôt d'avis, moi, qu'il y a eu quelqu'un de très fort, là-dessous, pour arranger comme çà les affaires!... Et celui-là s'est dit : Non!... les Français seraient trop nombreux sur la terre, si je laissais tant de pays devant eux!... Alors, qu'est-ce qu'il a fait?... Crac! une coupure!... Et voilà pourquoi il y a des Français de ce côté-ci de l'eau, et des Anglais de l'autre!...

— Parbleu! déclara Trinitus en riant, ton explication n'est peut-être pas si mauvaise!... Mais ce n'est point là tout à fait ce que nous disent les savants. Dans son incessant voyage à travers l'espace, la Terre, prétendent-ils, de siècle en siècle se refroidit, se rapetisse,



VOYAGE SOUS LES FLOTS.

Sur les parois d'une ravine apparurent d'énormes troncs d'arbres (p. 412, col. 2).

et, par suite, en certains points, craque et se fissure d'elle-même. Les grands fragments qui résultent de ces dislocations profondes, ne reposant plus que sur un lit de lave brûlante et de minéraux fondus, de tous côtés sont soumis à de formidables pressions qui, nécessairement, les font basculer, s'affaisser par un bord et se relever de l'autre...

— A peu près, fit Nicaise avec un expressif hochement de tête, comme la coquille d'un œuf que l'on écrase sous la main...

— Si ce n'est, continua Trinitus, que sur notre globe, la mer, au fur et à mesure, se répand dans les creux, et recouvre progressivement les terres qui s'enfuient.

— A moins qu'on ne lui oppose des levées et des digues, comme on le fait en Hollande et dans les Pays-Bas?...

— Encore si l'affaissement se continue n'est-ce bien là qu'un moyen provisoire. Un jour vient, fatalement, où les digues sont impuissantes, les barrières rompues... où les vagues s'avançent quand même, partout où les poussent les irrésistibles lois de l'équilibre et de la pesanteur...

(*à suivre.*) Dr. J. RENGADE

ART NAVAL

—

L'EFFET

DU VENT SUR LES VOILES [1]

Il n'existait en France aucun traité de la *Théorie du navire*. M. le capitaine de frégate E. Guyou a donc rendu service à ses collègues, au public maritime et d'une manière générale à tous ceux qui s'occupent des choses de la mer en publiant, précisément sous ce titre de *Théorie du navire*, un volume très substantiel divisé en quatre parties : 1° équilibre et stabilité de l'équilibre des corps flottants ; 2° le navire en repos ; 3° le navire en mouvement en eau calme ; 4° le navire sur mer agitée. Le volume se termine par un traité des évolutions et des allures, dû à la plume de M. l'amiral Mottez.

Le sujet traité par M. le capitaine Guyou est trop complexe pour se prêter à une analyse ; aussi, nous bornerons-nous à extraire du livre lui-même le passage suivant, relatif à l'effet du vent sur les voiles :

« En appliquant à l'étude de l'effet du vent sur les voiles supposées planes des méthodes identiques à celles que nous avons indiquées à l'occasion des résistances des carènes, on arrive à cette conclusion que la pression du vent est proportionnelle à la surface S de la voilure, au carré de la vitesse V du vent et du sinus de l'angle α d'incidence; on a ainsi pour expression de la pression du vent sur les voiles :

$$KSV^2 \sin^2 \alpha.$$

Enfin, on conclut de la même théorie que cette force est appliquée au centre de la voilure entière et l'on donne à ce point le nom de *Centre de voilure*.

Ces principes sont en désaccord avec les résultats de l'expérience ; mais nous avons suffisamment fait ressortir plus haut l'imperfection des raisonnements qui ont servi à les établir, pour que cette contradiction puisse surprendre ; nous nous bornerons donc ici à rappeler que l'application de cette formule aux différents problèmes auxquels peut donner lieu l'étude de l'effet du vent sur les voiles n'offre aucun intérêt.

A défaut de formules, l'application des principes généraux de la mécanique rationnelle peut cependant donner quelques indications utiles et fournir, pour les phénomènes que l'on constate dans la pratique, des explications satisfaisantes.

Lorsqu'une molécule d'air est déviée de son mouvement par une surface résistante, l'impulsion qu'elle imprime à cette surface, dans une direction donnée, ne dépend que de l'accroissement de la quantité de mouvement qu'elle a acquise dans la direction opposée, pendant qu'elle est restée en contact avec cette surface.

Si la vitesse initiale de la molécule avait une composante dans la direction considérée, il faudrait, pour obtenir le maximun d'effet, annuler cette compos si, au contraire, elle avait une composante da sens opposé, il faudrait dévier la molécule de ma à l'augmenter, c'est-à-dire orienter la surface de sorte que la molécule recueillie par un des bord déviée de sa route et abandonnée, au bord op animée d'une vitesse dirigée suivant la direction posée à celle de l'impulsion cherchée.

Si donc on veut obtenir une impulsion dans le de la quille, il faut orienter les voiles de manié imprimer aux molécules d'air une vitesse d'avan arrière, c'est-à-dire à diminuer la composante d vitesse du vent dans le sens de la quille si le vent sur l'arrière du travers, à l'augmenter au contra si la brise vient de l'avant.

La courbure que prennent les voiles sous la p sion du vent accroit leur action dans une cert mesure; lorsqu'en effet le navire est vent arrièr voile offre à l'air en mouvement une surface ré tante concave; or, on conçoit que, sur une surface vexe, les molécules d'air trouveraient un écoulen plus facile et s'échapperaient par les ralingues, servant une vitesse en avant qui serait perdue pou propulsion, et que, si on diminuait la convexité augmenterait la difficulté d'écoulement des filets d et par conséquent, l'efficacité de la voile; cet eff continue encore lorsque, dépassant la forme plan donne à la surface résistante une forme concave sait que l'anémomètre Robinson, dont M. le capi de vaisseau Fleuriais a fait récemment de préci applications à la pratique de la navigation, est f sur l'inégalité des pressions que l'air et l'eau en r vement exercent sur une calotte sphérique, offra concavité ou sa convexité au courant de fluide.

Lorsque le navire est au plus près, les voiles vent être orientées de manière à augmenter la co sante arrière de la vitesse du vent, et par conséq de manière à détourner la vitesse d'une masse en la rapprochant de la direction de la quille. La tique montre que le point d'amure de la voile reçu ainsi la brise par la ralingue du vent, et lui offre surface courbe sur laquelle sa vitesse s'infléchit rapprochant de l'arrière.

Les molécules d'air suivent alors des traject particulières et telles que toute la colonne de f qui reçoit ainsi une composante de vitesse di d'avant en arrière, réagissant sur la voile, lui prime des impulsions normales à sa surface en que point; la résultante de toutes ces impulsio suivant la direction de la quille, sera d'autant p forte qu'une masse d'air aura été déviée, et qu vitesse des molécules sortantes sera plus rapproc de la direction longitudinale.

Si la voile était trop ouverte, les molécules s'échappant toujours du côté de la plus faible ré tance, une partie de l'air s'échapperait par la ralin du vent.

On voit que, loin de se comporter comme des p résistants, les voiles produisent un effet analog celui qu'on obtiendrait en présentant à l'air des tuy courbes dont l'orifice d'entrée serait dirigé dan

(1) E. Guyou, *Théorie du navire* (Paris, 1889, 1 vol. in-8°, de la *Bibliothèque du marin*, Berger-Levrault, éditeur).

sens du vent, et dont l'orifice de sortie laisserait écouler l'air parallèlement à la quille.

On sait que, lorsqu'une voile est orientée obliquement relativement à la direction du vent, ce sont toujours les bras du vent qui travaillent; par conséquent, le centre d'effort d'une voile est toujours situé au vent du centre de son aire. On conçoit, en effet, que la pression de l'air doit être la moins forte aux points où son mouvement reprend sa liberté, c'est-à-dire aux points d'écoute, et que cette pression doit croître d'une manière continue depuis la ralingue de sous le vent, par laquelle l'air s'échappe librement, jusqu'à la ralingue du vent, par laquelle l'air ne peut pénétrer qu'en chassant devant lui des molécules dont la vitesse a été diminuée par l'effet de la voile.

Dans le sens vertical, le centre d'effort est probablement situé un peu au-dessous du centre de la surface, parce que, ainsi que l'a fait remarquer M. le contre-amiral Mottez, les voiles supérieures, outre leur action propre, augmentent l'action des voiles inférieures en s'opposant à l'écoulement de l'air par les ralingues d'envergure. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 novembre 1889

— *Rôle et mécanisme de la lésion locale dans les maladies infectieuses.* Les nouvelles expériences physiologiques de M. Ch. Bouchard le portent à admettre que, dans les maladies infectieuses, dans la maladie pyocyanique au moins, l'animal qui en est affecté peut triompher de l'agent pathogène, à la condition d'avoir au préalable une certaine puissance de résistance; que cette résistance, immunité relative, naturelle ou acquise, agit par des procédés multiples ou résulte d'actes divers : 1° chez l'animal qui a l'immunité relative, les humeurs constituent un milieu moins favorable à la prolifération du microbe; 2° chez cet animal, la diapédèse des leucocytes s'opère dans la zone primitivement envahie avec une intensité beaucoup plus grande, au point de constituer une tumeur primaire, une lésion locale; 3° chez cet animal, enfin, les leucocytes exsudés possèdent à un haut degré la puissance phagocytique, qui est presque nulle chez l'animal non réfractaire; et par ce procédé la lésion locale arrive à détruire sur place les microbes; 4° pendant la courte durée de leur vie au sein de la lésion locale, les microbes ont continué à sécréter les matières solubles vaccinantes qui, résorbées, agissent sur l'économie tout entière et augmentent encore sa résistance.

— *Statistique du traitement de la rage au Brésil.* Par une lettre datée du 26 septembre 1889, S. M. dom Pedro, empereur du Brésil, associé de l'Académie, a adressé à M. Pasteur la statistique du traitement préventif de la rage, du 9 février 1888 au 15 septembre 1889, à l'Institut Pasteur de Rio de Janeiro, dont M. le Dr Ferreira dos Santos est le directeur.

360 personnes se sont présentées à l'Institut pendant le laps de temps que nous venons d'inscrire. Sur ce nombre de personnes, 198 n'ont pas été soumises aux inoculations; car, dans la majorité des cas, les animaux mordeurs se trouvaient en bonne santé, et, dans d'autres cas, il n'y avait pas de plaie, les vêtements seuls ayant été déchirés. Du nombre des personnes admises à subir le traitement préventif, 162, il faut déduire : 1° 5 personnes qui, ayant été légèrement mordues par des animaux à peine suspects, n'ont pas complété le traitement; 2° 1 personne qui, ayant été gravement mordue au front, a été prise de rage le vingt-troisième jour, et est morte dans le cours du traitement, avec la circonstance très importante à remarquer que, pendant ces vingt-trois jours, elle a manqué dix fois aux inoculations; 3 enfants, fortement mordus par le même chien il y a plus d'une année, sont sauvés.

Le nombre des personnes qui ont complété le traitement est de 156. Sur ce nombre, il n'y a eu qu'un décès, causé probablement, mais non sûrement par la rage, le malade n'ayant pas été examiné par un médecin. La mortalité est donc, en admettant ce seul insuccès, de 0,64 pour 100.

Nous devons ajouter qu'il y a eu 22 cas dans lesquels la rage a été reconnue expérimentalement. Dans 75 cas, la rage a été reconnue par des symptômes positifs; et dans 63 cas la rage a été soupçonnée par des symptômes probables.

— *Vitesse du vent au sommet de la tour Eiffel.* La vitesse du vent est mesurée et enregistrée, à chaque instant, au sommet de la tour Eiffel, au moyen d'un anémomètre cinémographe, dont le moulinet est à l'altitude de 303 mètres au-dessus du sol. Un instrument identique est installé sur la tourelle du bureau central météorologique, à 21 mètres au-dessus du sol et à une distance horizontale d'environ 500 mètres de la tour. Jusqu'au 1er octobre, on a obtenu en tout 101 journées complètes d'observations sur la tour, soit 12 en juin, 28 en juillet, 31 en août et 30 en septembre.

La moyenne générale, pour ces 101 jours, est de $7^{m},5$ par seconde, pour la vitesse du vent au sommet de la tour; cette vitesse est de $2^{m},24$ par seconde au bureau météorologique; ce qui donne pour le sommet de la tour une vitesse environ 3 fois plus grande que près du sol, à 282 mètres plus bas. M. Alfred Angot fait remarquer qu'au bureau météorologique, comme dans toutes les stations basses, la variation diurne de la vitesse du vent présente un seul minimum, au lever du soleil, et un seul maximum, à 1 heure du soir; elle est donc tout à fait analogue à la variation diurne de la température; les raisons de cette similitude sont bien connues.

Dans les stations élevées, au contraire, la variation diurne de la vitesse du vent est sensiblement inverse; c'est ce que l'on observe, en effet, dans toutes les stations de montagnes.

Il est très remarquable que cette inversion se manifeste déjà presque entièrement à une hauteur relativement aussi faible que celle de la tour Eiffel. Le

minimum diurne de la vitesse du vent s'y présente vers 10 heures du matin et le maximum vers 11 heures du soir. Le maximum caractéristique des régions basses, au milieu du jour, est à peine indiqué par une petite ondulation dans les observations de la tour. Cette inversion est encore plus évidente par la variation du rapport des vitesses du vent au sommet de la tour et près du sol; ce rapport est constant et égal à 5 entre minuit et 5 heures du matin; il baisse alors rapidement, devient égal à 2 vers 10 heures et conserve cette valeur vers 2 ou 3 heures du soir, puis il remonte régulièrement jusqu'à minuit.

Un autre point remarquable, c'est que la vitesse du vent à 300 mètres est beaucoup plus grande qu'on ne le suppose ordinairement. Pour 101 jours d'été, la moyenne dépasse 7 mètres par seconde. Sur 2,516 heures d'observation, comprises dans cette période, la vitesse du vent a été pendant 986 heures, soit pendant 39 pour 100 du temps, supérieure à 8 mètres par seconde, et pendant 523 heures (21 pour 100 du temps) supérieure à 10 mètres par seconde.

Il est clair que ces valeurs sont d'une grande utilité pour la solution du problème de la direction dans la navigation aérienne.

Statistique des inoculations préventives contre la fièvre jaune. — En 1888-1889, une épidémie de fièvre jaune s'est propagée en plusieurs points du Brésil. Cette épidémie démontre, pour la quatrième fois, la valeur des inoculations au moyen du microbe atténué de cette maladie. Cela ressort d'une communication du Dr Domingos Freire. De 1883 à 1888, 10,524 personnes ont été vaccinées, avec une mortalité de 0,4 pour 100. La mortalité par fièvre jaune parmi les *non vaccinés*, pendant les quatre épidémies de 1883 à 1889 (excepté 1887), a dépassé 6,500.

A. Boillot.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES

ET FAITS DIVERS

Traité encyclopédique de photographie, par C. Fabre. — Cet ouvrage, qui paraît par fascicules et dont le tome Ier vient d'être mis en vente par les éditeurs Gauthier-Villars, mérite une mention particulière.

L'objet que l'auteur s'est proposé est non seulement de faire connaître dans tous leurs détails les procédés aujourd'hui en usage, mais aussi de montrer par quelles transformations les instruments sont arrivés à la précision actuelle et par quelles modifications successives les méthodes nouvelles se sont établies. En cela, son plan est différent de celui adopté dans les Traités de photographie écrits jusqu'à ce jour.

Les nombreux progrès réalisés dans un art sont dus le plus souvent à la connaissance exacte de ce qui a été déjà fait, et cependant tous les ouvrages didactiques sur la photographie se contentent d'indiquer comment il convient d'opérer pour obtenir tel ou tel résultat; ils sont muets le plus souvent sur les changements progressifs qui ont conduit à ce résultat. M. C. Fabre s'est efforcé de combler cette lacune, tout en cherchant à maintenir à sa publication les avantages que l'on est en droi d'attendre d'un *Traité de photographie*. Il a eu le soin de ré sumer les travaux antérieurs, tout en indiquant les sour ces où le lecteur pourra puiser certains détails dont l description l'eût entraîné trop loin. Cette partie de so ouvrage s'adresse à ceux qui veulent compléter leur ins truction photographique; et, afin de donner plus d clarté à l'ensemble du traité, il a adopté pour l'impres sion des résumés un caractère typographique distinct d celui employé pour la description des procédés usuels. A côté du *Traité pratique* se trouve donc une *Encyclopédi photographique*, facile à consulter.

Le *Traité encyclopédique de Photographie* comprend qua tre volumes :

Le premier contient ce qui a trait à l'histoire général de la photographie, au *matériel* commun aux principau procédés, et en particulier aux objectifs; au choix et au maniement des appareils.

Il suffit de le parcourir pour s'assurer qu'il est le frui d'un labeur considérable.

Le congrès international des sciences ethnographiques a adopté, entre autres, les vœux suivants :

1° Envoi d'une mission spéciale en Asie Mineure pou l'étude de la question dite des Hittites.

2° Création à Paris d'une école d'ethnographie e d'une chaire de langue basque dans la Faculté la plu rapprochée du pays basque.

3° Réunion d'un congrès en 1890 ou 1891 à Pari pour l'étude des questions bouddhiques, et publicatio des résultats des recherches relatives aux mystère d'Éleusis.

4° Nécessité de donner de nouvelles bases aux te tatives de diffusion de la civilisation européenne dan l'Inde, en tenant compte davantage des langues, d mœurs, des usages et du genre de vie des peuples l'Hindoustan, pour les respecter dans la mesure du po sible.

5° Appel de l'attention du gouvernement sur la que tion vitale de la dépopulation de la France, dans l quelle se trouve engagé l'avenir même de notre pays.

Enfin, sur l'invitation de M. Botocoulesco, délég roumain de la Société d'ethnographie à Bucarest, congrès a décidé que la troisième session du congr international des sciences ethnographiques se réuni à Bucarest dans le courant de l'année 1890, à l'occasio de l'inauguration du premier grand établissement ro main d'enseignement supérieur, l'Athénée roumain Bucarest, et a envoyé au gouvernement roumain l'e pression de sa reconnaissance et de ses remerciement

Erratum.

Dans le numéro 101, page 368, au lieu de *Mussaensla*, lir *Mussaenda*, et *Phisalix* au lieu de *Phislin*.

Correspondance.

Un lecteur assidu. — Nous avons donné la recette dans no *Petites industries d'amateurs*, article Lanterne magique.

M. Bloch. — Nous ne pouvons le faire avant l'apparitio de l'ouvrage.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Ve P. Larousse et Cie, 19, rue Montparnasse.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE QUATRIÈME VOLUME

ANNÉE 1889 — 2e SEMESTRE

Pages.

PHYSIQUE ET CHIMIE

Gouraud. — Le nouveau phonographe d'Edison..... 17
G. Moitet. — La chaleur..... 78
Le téléphone dans les villes..... 97
La galvanoplastie..... 115
Le téléphone de Paris à Londres..... 116
L. Beauval. — Le spectre solaire..... 136
L'éclairage électrique à Londres et à Paris, 146..... 162
Les dérivés de la houille; eau ammoniacale..... 193
L. Beauval. — Le tourniquet hydraulique..... 197
Appareil télégraphique imprimant les dépêches..... 212
L. Beauval. — La paraffine..... 225
La télégraphie historique..... 241
Colonel Sébert. — La sensibilité des plaques photographiques..... 244
L. Beauval. — La conservation des viandes par le froid. 245
L'électricité et la marine..... 262
Cornu. — Le pouvoir photométrique des objectifs..... 263
La philosophie chimique..... 270
Les piles secondaires..... 292
Alexandre Rameau. — La photographie et l'imprimerie. 311
Expériences de magnétisme..... 357

MÉTÉOROLOGIE

Jacques **Léotard.** — Les pluies rouges..... 141

HISTOIRE NATURELLE

Le tremblement de terre du 30 mai..... 55
L. Wertheimer. — La destruction des criquets..... 129
Alexandre Rameau. — Les singes de l'Alexandra-Palace. 202
L. Marin. — L'ambre..... 249
L'amorphophallus titanum..... 280
L. Beauval. — Les pépites et le quartz..... 281
Les progrès de l'anthropologie..... 318
Gustave Regelsperger. — Les marmites de géants..... 321
Albert Larbalétrier. — La mouche domestique..... 330
L'éruption boueuse du Kantzorik..... 344
L. Beauval. — La vie dans les profondeurs de la mer.. 360

SCIENCES MÉDICALES

Louis Delavaud. — Le climat de l'Afrique, 69, 90..... 99
G. L. — L'homme ruminant..... 131
Les sensations internes..... 172
Dr **J. Homme.** — Le diabète devant l'Académie de médecine..... 243
Le tabac..... 279
Dr **Jehan.** — Un effet spécial de la cocaïne..... 291
Les connaissances numériques chez les animaux..... 323
Dr **P. L.** — Absinthisme ou anisisme..... 389
Dr **P. L.** — Le choléra en Mésopotamie..... 403

Pages.

GÉOGRAPHIE

P. Legrand. — La France au Soudan..... 343
La civilisation et les grands fleuves historiques..... 398

STATISTIQUE

Le mouvement de la population en France pendant l'année 1888..... 295
Paris pendant l'Exposition..... 346

MÉCANIQUE

Un paradoxe mécanique apparent..... 110

GÉNIE CIVIL ET MILITAIRE

Le nouveau port de Calais..... 54
P. Artout. — Le chemin de fer transsibérien..... 84
Le chemin de fer de Souillac..... 88
Ernest Lalanne. — La vitesse des trains..... 118
Le nouveau pont du Var..... 161
L'organisation du service des chemins de fer..... 257
Le canal maritime de Corinthe..... 263
Le pont sur la Manche..... 369
Le chemin de fer du mont Pilate..... 391
Le pont du Forth..... 406

ART NAVAL

Louis Abel. — La navigation sous-marine..... 305
Gaston Lépinay. — Le lancement d'un croiseur..... 387

SCIENCE FAMILIÈRE ET USUELLE

Les boissons fermentées; la bière (*suite*) 4..... 23

BIOGRAPHIE ET NÉCROLOGIE

Charles Darwin, 10, 28..... 44
Halphen..... 31
Louis Figuier. — Gaston Planté..... 40
La statue de Le Verrier à l'Observatoire..... 113
La statue de Paul Bert..... 145
M. Herbert Spencer, 155..... 165
Van Helmont, 199..... 222
Henri Bouley..... 273
Maurice Perrin..... 287
Alexandre Rameau. — Ohm..... 365
J.-J. de Tschudi..... 367
Daniel Gooch..... 367
W. de Fonvielle. — Joule..... 373
Le docteur Ricord..... 385
La statue de J.-B. Dumas..... 389

Pages.

VARIÉTÉS

L. Beauval. — Une nuit à une gare d'embranchement.. 81
La catastrophe de Johnstown..... 120
L'alchimie..... 151
La catastrophe de Saint-Etienne..... 154
Les galeries et les serres nouvelles du Muséum..... 183
L'arrosement des champs aurifères du sud de l'Afrique.. 266
G. L. — Les flèches empoisonnées des sauvages de l'Indo-Chine..... 308
La Locomotive..... 401
R. Manuel. — *Les travaux d'amateurs :*
Cadres, 1; cales, 2; cartonnage, 2; charnières, 3; cheminées, 3; ciments, 19; cintrage de bois, 20; colle, 38; coloration du bois, 38; consoles, 39; couleurs, 58; cuir, 58; décoration, 68; découpage, 86; écaille, 87; emballage, 87; encre, 103; étagères, 103; étoffes, 124; faïence, 124; fenêtres, 124; fer, 124; fil de fer, 126; filtre, 126; fontaine, 134; garnitures de cheminée, 134; gaz, 134; glaces, 134; imprimerie, 135, 149; ivoire, 149; jardinières, 149, 166; lampes, 166; lanternes, 167; lanterne magique, 167; marbre, 167; mastics, 167; meubles, 167; moulures, 167; niches, 167; papier peint, 167; paravent, 167; parquets, 198; peinture, 198; pieds de cages et de jardinières, 247; pieds de lampes, 247; placage, 247; plafond, 276; levée de plans, 277; plâtre, 277; plomb, 277; porcelaine, 331; portes, 331; portières, 331; rideaux, 363; robinets, 365; rouille, 365; roulettes, 365; scellements, 379; serrures, 379; socles, 381; sonnettes, 381; soudures..... 407

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

Les ascenseurs de la tour Eiffel,..... 8
Arthur Good. — La fontaine lumineuse..... 20, 72
Henri de Parville. — Le palais des Machines 33, 50
Le phare électrique de la tour Eiffel..... 50
Les ponts roulants..... 58
Henry de Varigny. — L'horticulture japonaise..... 65
Henri de Parville. — Les palais des Industries diverses, des Beaux-Arts et des Arts libéraux..... 82, 104
L. Figuier. — Les premières fontaines lumineuses..... 177
Maxime Petit. — L'histoire de l'habitation humaine. 209, 226
Henri de Parville. — Éclairage, illuminations, service électrique..... 212, 234
Camille Flammarion. — L'astronomie au Champ-de-Mars..... 214, 230
Louis Figuier. — Les locomotives Compound.... 215, 231
La rue des Grandes-Usines..... 275, 293
Le chemin de fer glissant..... 289, 326
L. Beauval. — Les mines de diamant du Cap..... 307
W. de Fonvielle. — A la cinquième plate-forme..... 337
G. de Fouras. — La restauration des terrains en montagne au pavillon des Forêts..... 341
Ernest Lalanne. — Le matériel roulant des chemins de fer; voitures des voyageurs..... 362

SCIENCE AMUSANTE

RECETTES UTILES ET INVENTIONS NOUVELLES

Recettes diverses contre les brûlures..... 8
Emploi des feuilles mortes..... 8
Emploi de la colle forte..... 26
Nettoyage des lampes..... 26
Encre rouge à copier..... 26
Photographie à la sépia..... 36
Émail pour métaux..... 36
Moyen d'extraire les corps étrangers des paupières..... 36
Remède contre les abcès..... 52
Les limaces..... 53
Nickelage..... 53
Gravure sur acier..... 53
Essai de l'eau potable..... 53
Un bon désinfectant..... 53
Vernis pour le bois..... 53
Nettoyage des éponges..... 53
Colle pour fixer la nacre sur le métal..... 53
La pierre ponce..... 53
Influence des matières étrangères sur les qualités d'un métal..... 53
Couleur bleue retirée de la paille du sarrasin..... 53
Extrait d'encre ou encre sèche..... 53
Encre bleue..... 53
Encre à copier rouge..... 53
Encre pour le zinc et l'étain..... 53
Curieuse illusion d'optique..... 53
Pour conserver les fleurs coupées..... 53
Vin d'orange..... 53
Curieuse application du cerf-volant..... 53
Cuir de Russie..... 53
Encre à copier bleue..... 53
Qualités adhésives du jus d'oignon..... 53
La loupe improvisée..... 53
Comment on fait du bon café..... 53
Entrepôt frigorifique..... 53
Procédé pour gélatiniser les épreuves photographiques..... 53
Encre dorée économique..... 53
Les désinfectants..... 53
Utilisation du vieux fer-blanc..... 53
Pour éloigner les oiseaux des fruits..... 53
Vernis de copal..... 53
Méthode pour copier les dessins..... 53
Encre d'alizarine..... 53
Le ciment des Chinois..... 53
Gravure sur les œufs..... 53
Décoration des meubles..... 53
Action du sel sur le lait..... 53
Composition destructive des fourmis..... 53
Nettoyage du laiton..... 53
Argenture du verre..... 53
Mordant pour graver sur acier..... 53
Moyen pour s'assurer du niveau des liquides dans un tonneau..... 53
Le développement de l'image latente..... 53
Ciment à l'épreuve du feu et de l'eau..... 53
Le rôle de l'azote de l'air..... 53
Nettoyage du marbre..... 53
Production industrielle de l'oxygène..... 53
Une nouvelle théorie de la musique..... 53
Café à la glace..... 53
Pour évaluer ce qu'un arbre peut fournir de charpente..... 53
Vernissage au laiton..... 53
Tournage et polissage de l'ivoire..... 53
Raccommodage du celluloïd..... 53
Ciment pour souder le caoutchouc au fer..... 53
Le sulfatage des échalas..... 53
Beurre anglais..... 53
Veilleuse économique..... 53
Serpents de Pharaon..... 53
Expérience de chimie amusante..... 53
Moyen de nettoyer les marbres et les porcelaines..... 53
Traitement du sel de table..... 53
Mèches incombustibles..... 53
Pour fixer l'argent sur les tissus..... 53
Distinguer l'indigo du bleu de Prusse..... 53
Encre à tampon pour timbrer..... 53
Utilisation de la sciure de bois..... 53
Coloration du bois blanc..... 53
Poudre pour faire lever la pâte..... 53
Peinture sur plâtre..... 53
Papier d'emballage imperméable..... 53
Tableaux noirs ardoisés..... 53
Préservation des livres contre les piqûres..... 53
Fumer une pipe sans tabac..... 53
Préservation du charançon..... 53
Emaillage des objets en métal..... 53
Poudre pour les pieds..... 53

NOUVELLES SCIENTIFIQUES
ET FAITS DIVERS

Pages.

La navigation sur les canaux ... 16
L'homme selon le transformisme ... 16
Une nouvelle lampe ... 32
Les machines dynamo-électriques ... 32
La chaleur animale ... 32
La crémation ... 32
L'heure universelle et la télégraphie ... 47
Un nouveau régulateur à gaz ... 48
Le legs Chevreul ... 48
Un violent cyclone ... 48
Le plus grand navire du globe ... 48
La période glaciaire ... 63
Un téléphone peu encombrant ... 64
Les prairies en feu du Dakota ... 64
Encore la maladie de Frédéric III ... 64
La flore du Yémen ... 67
L'ivrognerie ... 79
Le filage de l'huile ... 79
Machine électrique pour abattre des arbres ... 80
Nouvelles du Congo ... 80
Une colonie de Pahouins ... 80
Un nouveau collecteur de poussière ... 96
Un nouveau revolver ... 96
Le Sénégal; la France dans l'Afrique occidentale ... 96
La déchausseuse ... 96
La douméa ... 96
Une nouvelle sirène ... 112 128
Une station scientifique transportable ... 112 128
Le chimpanzé à tête chauve ... 112
L'hypnotisme à l'hôpital ... 123
Que se passe-t-il sur Saturne? ... 128
Les avertisseurs d'incendie ... 143
L'hérédité psychologique ... 143
Une ascension malheureuse ... 144
Le chemin de fer du Congo ... 144
L'évolution des mondes et des sociétés ... 144
Catastrophe aérienne ... 159
La prophylaxie de la rage en Angleterre ... 160
Un chalumeau électrique ... 160
Exploration du fleuve Omô ... 160
La ménagerie du Muséum ... 160
Les inondations dans le Turkestan ... 161
L'éruption du mont Vulcain ... 176
Une trombe ... 176
Un ennemi du blé ... 176
L'expédition Binger ... 192
Les hirondelles ... 192
Les pluies diluviennes ... 192
Une tempête au Piémont ... 207
Les sables sonores ... 207
La lumière électrique et les ambulances ... 208
Combustion spontanée ... 208
Le nouveau Léviathan des mers ... 208
Les femmes médecins ... 223
Un indicateur du grisou ... 224
Un pyromètre optique ... 224
La photographie au magnésium ... 240
La phtisie pulmonaire ... 240
La vaccination animale ... 240
Les drames de la géographie ... 240

Pages.

Un nouveau chariot pour liquides ... 256
Les araignées géantes ... 256
Les os comme engrais ... 256
Un parasite du maïs ... 256
Le ventre de Paris ... 262
L'alcool et la longévité ... 271
Une nouvelle vis ... 272
Tables trigonométriques centésimales ... 272
La lampe électrique ... 272
Les maisons géantes à New-York ... 272
Le cylindrographe ... 287
Une chaudière à vapeur ... 288
Le remontage des horloges ... 288
Un nouveau wagon ... 288
Les exécutions par l'électricité ... 288
Coloration du laiton et du cuivre ... 303
Projet de canal du Kattégat au lac Venern ... 303
Un arrache-plume ... 304
Les mines de la Nouvelle-Calédonie ... 304
L'électricité et la vie des plantes ... 304
Boules de verre pour tenir les tonneaux pleins ... 319
Un distributeur de sable ou de sel ... 319
L'annuaire de l'observatoire de Montsouris ... 320
Le banquet des hommes gras ... 320
L'exploration du Pilcomayo ... 320
Un thermo-baromètre ... 336
La mission Pevtsof ... 336
Le téléphone et la grenouille ... 336
Le cerveau et ses fonctions ... 336
L'arithmographe ... 351
La matière et la physique moderne ... 351
Les inondations au Japon ... 352
Une nouvelle grotte ... 352
Les inventeurs méconnus ... 352
La santé publique à Paris ... 367
Nouveau succédané du café ... 367
La salamandrine ... 367
Bibliothèque du marin ... 367
Descendance et darwinisme ... 367
La France préhistorique ... 383
La machine à composer ... 384
L'hypnotisme théorique et pratique ... 384
Mort d'un aéronaute ... 384
Une collection de diamants ... 399
Le transport des contagieux ... 400
Berlin port de mer ... 400
Traité encyclopédique de photographie ... 416
Le Congrès international des sciences ethnographiques ... 416

ACADÉMIE DES SCIENCES

L. Boillot. — Académie des Sciences. Compte rendu des séances du 13 mai au 4 novembre 1889, 15, 30, 46, 62, 78, 94, 111, 126, 142, 158, 175, 191, 206, 255, 270, 286, 302, 318, 335, 350, 366, 382, 398 ... 415

ROMANS SCIENTIFIQUES

A. Brown. — Les insectes révélateurs (*fin*) ... 12 27
Bleunard. — Le spirite malgré lui, 43, 59, 74, 91, 107, 122, 138, 157 ... 170
Louis Boussenard. — Dix mille ans dans un bloc de glace, 186, 202, 218, 236, 251, 266, 283, 298, 314, 332 ... 347
Dr J. Rengade. — Voyage sous les flots, 353, 374, 394 ... 411

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.