Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d’œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr)**
- **la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l’objet d’une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.**

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- **les reproductions de documents protégés par le droit d’auteur, uniquement consultables dans l’enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l’autorisation préalable du titulaire des droits.**

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

5- L’utilisateur s’engage à respecter les présentes conditions d’utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d’une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	La science moderne : journal illustré
Titre	La science moderne : journal illustré
Adresse	Paris : éditeur inconnu, 1891-1893
Nombre de volumes	7
Cote	CNAM-BIB P 976
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Périodiques
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P976
LISTE DES VOLUMES	Premier volume [n°1, 1 mars 1891 - n°26, 26 mai 1891]
	Deuxième volume [n°27, 29 mai 1891 - n°44, 29 août 1891]
	Troisième volume [n°45, 6 septembre 1891 - n°61, 27 décembre 1891]
	Quatrième volume [n°61, 2 janvier 1892 - n°87, 25 juin 1892]
	Cinquième volume [n°88, 2 juillet 1892 - n° 114, 31 décembre 1892]
	Sixième volume [n°1, 7 janvier 1893 - n°25, 24 juin 1893]
	Septième volume [n°1, 1 juillet 1893 - n°52, 30 décembre 1893]

NOTICE DU VOLUME	
Titre	La science moderne : journal illustré
Volume	Deuxième volume [n°27, 29 mai 1891 - n°44, 29 août 1891]
Adresse	Paris : éditeur inconnu, 1891
Collation	1 vol. ([4]-360 p.) ; 28 cm
Nombre de vues	364
Cote	CNAM-BIB P 976 (2)
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Périodiques
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	05/09/2023
Date de génération du PDF	10/11/2023
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P976.2

LA SCIENCE MODERNE

REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES

et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie

Nouvelles découvertes, Inventions, etc.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS
BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA SCIENCE MODERNE

REVUE HEBDOMADAIRE

PREMIÈRE ANNÉE

DEUXIÈME VOLUME

ABONNEMENTS :

France et Alsace-Lorraine.	Un An.... **10 fr.**	Union-Postale.....	Un An..... **14 fr.**
» »	Six Mois **6 fr.**	»	Six Mois.... **8 fr.**

Le Numéro : **20** Centimes

EN VENTE :

Premier Volume, illustré de 220 Gravures, Broché. . . . . **3 Francs**

» 158 « . . . . . **3 Francs**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Science Moderne

Revue Illustrée des Sciences

et de leurs applications aux Arts & à l'Industrie.

NOUVELLES DÉCOUVERTES, INVENTIONS, ETC

RÉDACTEUR EN CHEF : Georges Brunel

PREMIÈRE ANNÉE

1891

DEUXIÈME VOLUME

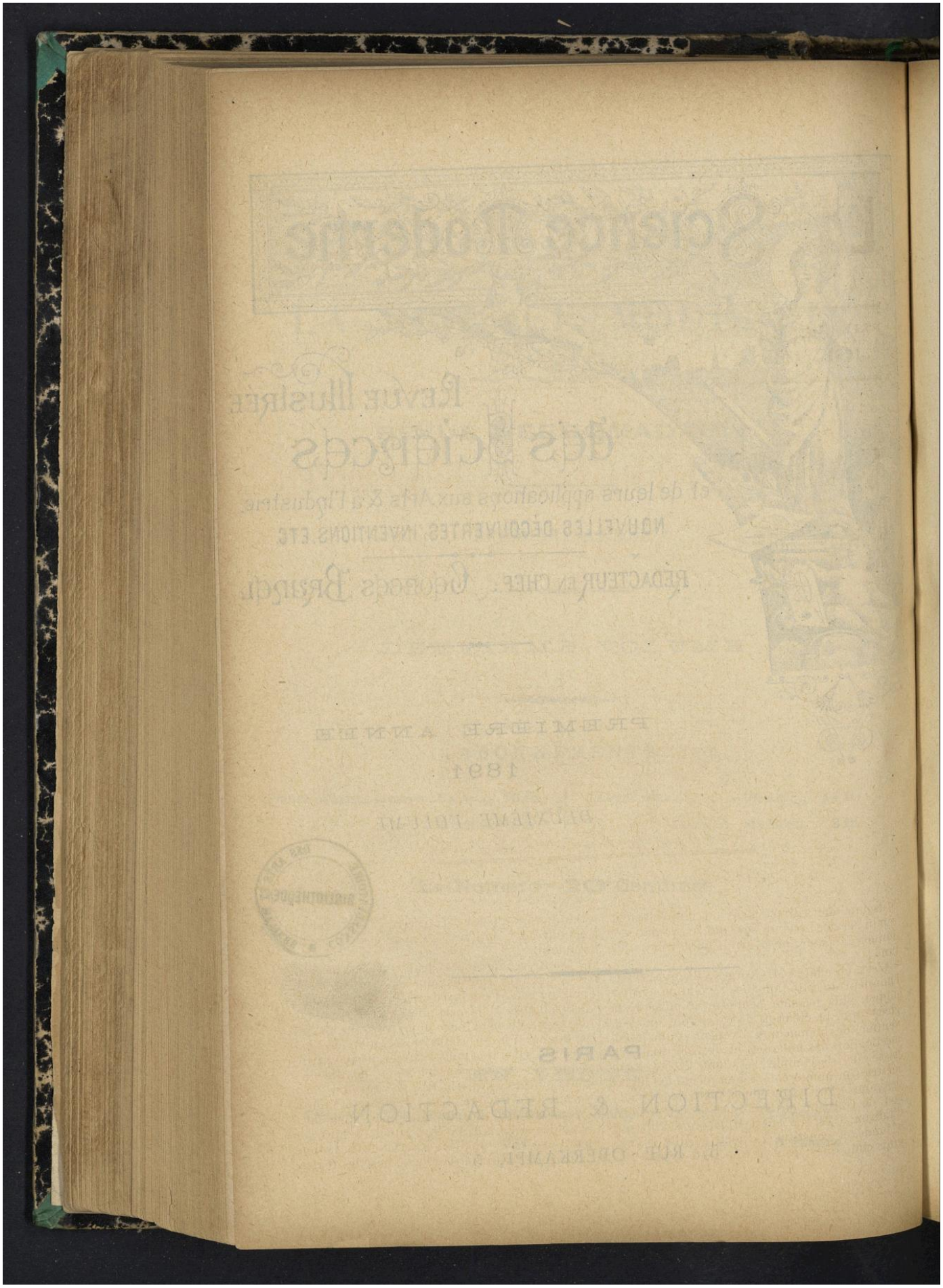
CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

PARIS

DIRECTION & RÉDACTION

5, RUE OBERKAMPF, 5

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

№ 27 — 29 MAI 1891 DEUXIÈME TRIMESTRE 1

LA SCIENCE MODERNE

Journal illustré paraissant deux fois par semaine

PRIX DU NUMÉRO 10 Centimes | Rédacteur en chef GEORGES BRUNEL | ADMINISTRATION & RÉDACTION 10, Rue de la Grange-Batelière, PARIS

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

L'AGRICULTURE DE L'AVENIR

L'espèce humaine est si bornée, si frivole, si ingrate et si routinière que sur cent paysans pris au hasard, fût-ce même parmi les moins frustes et les plus entreprenants, dans les diverses régions de la France, il ne s'en trouverait peut-être pas cinquante — j'en ai peur — pour répondre affirmativement à cette question :

— Connaissez-vous M. Georges Ville ?

Il n'en est pourtant pas un seul à qui le savant professeur de physiologie végétale du

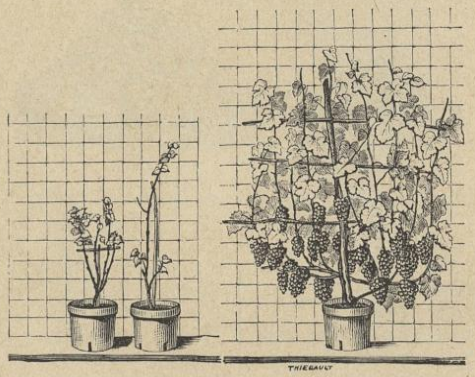


Fig. 1. — Vignes. — 1, Terre sans engrais. — 2, Engrais complet

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Muséum n'ait, directement ou indirectement, rendu service ; pas un seul qui, s'il voulait s'en donner la peine, ne pourrait lui devoir sa fortune !

C'est, en effet, à M. Georges Ville que revient l'honneur de cette immense révolution agronomique, plus féconde peut-être et plus prestigieuse que la création de la chimie, que l'invention de la machine à vapeur et que la domestication des microbes et de l'électricité, en passe de s'accomplir, et dont l'achèvement mettra son nom à côté, sinon même au-dessus des noms glorieux de James Watt, de Stephenson, de Galvani, de Lavoisier, de Chevreul et d'Edison. C'est, en effet, M. Georges Ville qui a fondé et constitué la doctrine dite des engrais chimiques, dont la trop lente généralisation paraît appelée à transformer de fond en comble les conditions économiques du genre humain.

D'autres, sans doute, avant lui — Liebig et Boussingault, par exemple — avaient déjà, plus ou moins confusément, pressenti le mot de l'énigme. Mais personne n'avait réussi à dégager nettement l'inconnue ; personne n'avait su donner à la théorie la consécration de l'expérience Quel que puisse être le mérite intrinsèque des vagues conceptions et des incohérents ou timides essais des précurseurs, il est permis de dire que, seul, M. Georges Ville a créé, pour ainsi dire de toutes pièces, la doctrine des engrais chimiques, qu'il l'a mise au point et au pas, qu'il en a formulé les grands principes et les menus détails, posé les règles,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

déterminé la méthode, qu'il en a fait à la fois une science ferme et un art précis. C'est encore lui, toujours lui, qui, à force d'éloquence, de contagieuse ardeur et de ténacité, a fini par l'imposer, de haute lutte, aux jalousies des uns, à l'encroûtement des autres, au scepticisme et à l'indifférence de tous...

L'Anglais Huxley a dit jadis avec raison que les premiers travaux de M. Pasteur sur les vins, les bières et les vers à soie, abstraction faite de la culture des microbes, de l'atténuation des virus, de la vaccine du charbon et de la rage et de l'antisepsie, auraient amplement suffi à payer la rançon de cinq milliards. Que dirons-nous donc de l'œuvre de M. Georges Ville, qui ne promet d'aboutir à rien moins, en triplant ou en quadruplant le rendement en pain, en viande, en vin, en sucre, en huile, en fécules alimentaires et en fibres textiles du bon vieux sol de Gaule, qu'à garantir aux travailleurs la vie à bon marché et à réduire par conséquent à sa plus simple expression] l'irritant problème social ?

La thèse de M. Georges Ville peut sembler paradoxale, mais on ne lui saurait contester le mérite d'une extrême simplicité, sinon dans l'application, au moins dans la formule.

Elle consiste tout bonnement à prétendre qu'à la condition de savoir s'y prendre, l'homme peut à son gré créer — ou plutôt produire (car rien ne se crée) — tous les végétaux dont il peut avoir besoin, en déterminant systématiquement par avance la quantité et la qualité de la récolte d'un champ, de la même façon qu'il sait régler systématiquement et par avance le rendement d'une filature ou d'une raffinerie.

A ce compte, la production agricole pourrait être assimilée à la production manufacturière, la terre jouant le rôle de la machinerie, le soleil remplaçant le combustible et fournissant l'énergie laborieuse, la semence, la fumure, l'air atmosphérique et l'eau du ciel servant de matières premières, et les risques de gelée, d'inondation, de grêle et d'orage n'étant plus pour le champ que des accidents anormaux — ce que sont pour l'usine les risques d'incendie. On fabriquerait industriellement le blé, le raisin, le riz, les fourrages et les légumes, le chanvre et les betteraves, etc., comme on fabrique l'acier, le verre, le coton, l'aniline, les satins brochés et les papiers peints.

Fig. 2. — Pommes de terre. — 1, Terre sans engrais. — 2, Engrais complet

Pourquoi non, en fin de compte ?

La science a bien réussi à reproduire artificiellement les minéraux qui constituent les roches, voire même les pierres précieuses et les gemmes, en rapprochant et en combinant dans les conditions exigées et dans les proportions prescrites par les lois de l'affinité chimique les éléments divers dont sont formées ces gemmes, ces pierres et ces roches. Pourquoi le même résultat ne pourrait-il pas être obtenu avec la plante, à la condition de mettre artificiellement à sa disposition tout ce qui lui est nécessaire pour éclore, grandir et fructifier ?

Sans doute, le minéral est inerte, tandis que la plante est vivante. Entre la plante et le minéral s'ouvre le mystérieux abîme qui sépare la matière inorganique de la matière organisée. Mais cet abîme n'est infranchissable qu'en apparence... Il ne s'agit pas, au surplus, de suppléer à la force vitale, qui est l'âme occulte de la graine. Il s'agit de donner à cette force latente de quoi exercer sa puissance de développement et de multiplication, absolument comme la synthèse des minéraux se ramène à fournir à l'affinité chimique l'occasion et les moyens de se manifester.

Toute la question est de savoir de quoi se compose une plante, de quoi, en d'autres termes, est ourdie l'étoffe sur laquelle opère la force végétative.

Or, cette question, qui peut *a priori* paraître si obscure et si complexe, il y a bel âge que la chimie l'a débrouillée. Nous savons aujourd'hui, à n'en plus douter, que tous les végétaux, en dépit de la diversité de leurs aspects et des contrastes de leur organisation, se composent toujours d'un petit nombre d'éléments (exactement quatorze, pas un de plus, pas un de moins), dont voici la liste définitive et complète :

Éléments organiques (ceux qui se dissipent en vapeurs, gaz et fumées quand on brûle la plante) : *Carbone*, *Hydrogène*, *Oxygène*, *Azote*.

Éléments minéraux (ceux qui survivent à la combustion à l'état de cendres) : *Phosphore*, *Soufre*, *Chlore*, *Silice*, *Fer*, *Manganèse*, *Chaux*, *Magnésie*, *Soude* et *Potasse*.

Ce sont — infailliblement — ces quatorze

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

substances, rien que quatorze, mais toujours quatorze, dont les multiples combinaisons engendrent les deux ou trois cent mille plantes cataloguées par les botanistes, depuis le cèdre jusqu'à l'hysope, depuis le champignon microscopique jusqu'au baobab géant, les plantes toxiques comme les plantes alimentaires, les ligneuses comme les textiles, les feuilles, le bois, les fleurs et les fruits, les parfums, les gommes, les résines, etc. — en un mot l'universalité des produits végétaux. — Leurs différences — différences si profondes qu'on voit parfois dans la même famille, dans la famille des *solanées*, par exemple, à côté de plantes comestibles d'une valeur inestimable comme la pomme de terre, des poisons violents comme la jusquiame et la belladone — leurs différences ne tiennent pas à la nature de leurs éléments constituants, mais à l'ordre dans lequel ces éléments sont disposés, au *style*, en quelque sorte, de leur arrangement moléculaire. C'est ainsi que les sept notes de la gamme suffisent, par l'infinie variété de leurs groupements respectifs, à défrayer à perte d'ouïe toutes les musiques imaginables, depuis les pauvres et monotones rhapsodies des peuplades barbares jusqu'aux plus savantes et aux plus suggestives inspirations d'un Berlioz, d'un Wagner ou d'un Borodine.

Voilà ce que nous enseigne l'analyse. Dès

Fig. 3. — Chanvre. — 1, Terre sans engrais. — 2. Engrais complet

lors, à ce qu'il semble, la synthèse devient possible. En nous conformant aux conditions dans lesquelles procède la nature — *natura naturans* — nous devons pouvoir improviser toutes les plantes à volonté, puisque nous savons de quoi elles sont faites.

L'œuvre est d'autant plus réalisable que, Dieu merci ! point n'est besoin de servir à la plante chacun de ces quatorze éléments qui lui sont pourtant tous également indispensables. La plupart, en effet, lui viennent *proprio motu*, d'en haut ou d'en bas, comme qui dirait par l'opération du Saint-Esprit.

Tout d'abord, sur les quatre éléments organiques, il en est trois — le carbone, l'oxygène et l'hydrogène — qui procèdent, sans qu'il y ait lieu de s'en préoccuper, de l'air du temps et de l'eau du ciel, c'est-à-dire de l'atmosphère et de la pluie.

Or, il est bon d'observer en passant que ces trois éléments organiques constituent à eux trois les quatre-vingt-treize centièmes du végétal, qui n'est ainsi, dans la proportion de 93 sur 100, que de l'humidité condensée et du vent solidifié.

Ce n'est pas tout. Sur les dix éléments minéraux, il en est sept — soude, magnésie, soufre, chlore, fer, silice, manganèse — dont il n'y a pas lieu de se préoccuper davantage, par cette simple raison que la terre en est toujours amplement saturée, comme l'Océan est saturé de sel.

Or, ces sept éléments minéraux représentent environ quatre centièmes de la plante, qui, joints aux quatre-vingt-treize centièmes précités

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(hydrogène, oxygène et carbone), donnent 97 parties sur 100 qu'il est inutile d'offrir à la plante, puisqu'elle peut se les procurer gratuitement elle-même.

Restent trois éléments minéraux — le phosphore, la potasse et la chaux — et un élément organique — l'azote. S'ils manquent, la terre demeure improductive. Si leur stock, auquel les récoltes successives ne cessent de faire des emprunts à fonds perdu, vient à s'appauvrir, le sol s'épuise. Mais il suffit, par contre, de les rendre, au fur et à mesure de la consommation, à la terre, pour que celle-ci demeure éternellement fertile.

Ces quatre éléments, qui n'entrent guère cependant pour plus de 3 pour 100 dans la composition de la plante, sont, en réalité, la véritable matière première de la production agricole, l'équivalent mobile et transportable de la vie végétale, absolument comme un wagon de houille peut être considéré comme de la force mécanique à l'état potentiel et latent.

Quand un champ, surmené, devient impropre à nourrir les plantes qu'on lui confie, c'est que l'un quelconque de ces quatre éléments cardinaux commence à manquer. Mais on aura tôt fait de ressusciter la fécondité compromise en restituant au sol, sous les espèces et apparences d'un engrais complémentaire, l'élément en souffrance.

A ce compte-là, il n'est plus de terre incurablement pauvre, ni de terre irrémédiablement

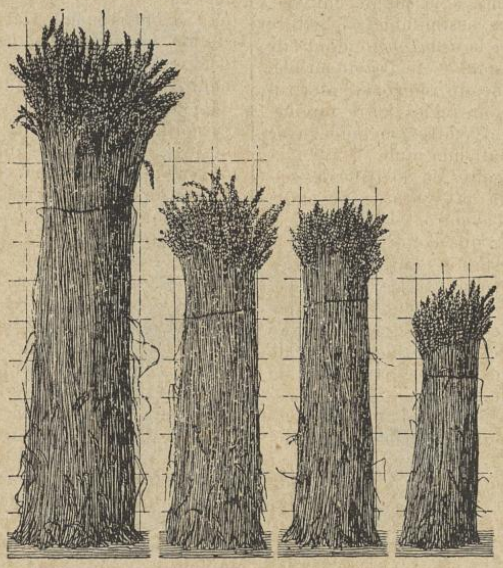


Fig. 4. — Blé. — 1, Engrais complet. — 2, Engrais azoté. — 3, Engrais minéral. — 4, Terre sans engrais

mauvaise, puisqu'il est toujours possible sur la plus aride des glèbes, fût-ce même sur de la brique calcinée ou du verre pilé, de fournir à la plante, sous la forme d'un engrais non plus complémentaire, mais *complet*, c'est-dire d'un engrais comprenant à la fois et aux doses requises l'azote, la potasse, le phosphore et la chaux, tout ce que l'air et l'eau ne peuvent pas directement lui donner.

Il n'est point, en revanche, de terre si grasse qui puisse, sans fumure, demeurer indéfiniment féconde. Les récoltes qu'elle porte vivent, en effet, à ses dépens et de ses substances : elles ne poussent et ne mûrissent qu'à la condition de lui prendre l'azote, le phosphore, la potasse et la chaux, dont force sera bien de renouveler, tôt ou tard, l'approvisionnement, car il ne saurait se renouveler tout seul.

Au fond, la théorie dite des engrais chimiques n'est autre chose que la méthode expérimentale suivant les règles de laquelle il convient de distribuer l'azote, le phosphore et la chaux aux différentes terres et aux différentes cultures.

Toutes ces plantes, en effet, ne témoignent à cet égard ni des mêmes exigences, ni des mêmes goûts. Sans pouvoir, à aucun prix, se passer des trois autres éléments, chacune a sa *dominante*, c'est à dire son élément de prédilection, son péché mignon, si je puis m'exprimer ainsi, son cordial nécessaire et préféré.

Aux unes, il faut surtout de la potasse, « n'en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fût-il plus au monde » : (c'est le cas de la pomme de terre et de la vigne). Aux autres, il faut surtout du phosphore (c'est le cas du maïs), ou de la chaux (c'est le cas du trèfle), ou de l'azote (c'est le cas du blé). Il en est même — les légumineuses, par exemple — qui jouissent du privilège de pouvoir fixer directement l'azote de l'atmosphère ambiante.

Ceci posé, tout s'explique à merveille.

Associez, aux doses convenables que, seule, la pratique tâtonnante a pu arriver à déterminer exactement, les quatre substances fertilisantes, et vous avez en mains tout ce qu'il faut pour satisfaire, avec le concours de Phœbus et de saint Médard, à toutes les exigences de la végétation.

Vous n'avez plus enfin, dans la composition de cet engrais quadruple, qu'à faire varier l'un quelconque des quatre composants, de façon à donner en surabondance à la plante cultivée, sous la forme la plus assimilable, la pâture spéciale et régulatrice, la *dominante* dont elle a particulièrement besoin — de l'azote au blé, de la potasse à la vigne, du phosphate aux rutabagas — pour pouvoir régler votre production, votre moisson et votre vendange avec une précision quasi-mathématique.

Voilà, à traits sommaires, la doctrine des engrais chimiques, voilà la synthèse végétale, voilà l'agriculture de l'avenir!

Est-il donc possible que cette merveilleuse doctrine, dont la gestation dure depuis un demi-siècle et qui, pendant cette longue période, a eu pour elle non seulement l'infatigable apostolat d'un homme de génie, mais encore l'éloquence (supérieure, si possible, à celle de M. Georges Ville) de l'expérience pratique et de quotidiennes leçons de choses, est-il donc possible que cette doctrine ne soit pas encore devenue, je ne dirai pas seulement classique, mais banale et courante?

Hélas! non seulement cela est possible, mais *cela est*. Il est écrit, à ce qu'il paraît, au livre du Destin, que la vérité, fût-elle éclatante comme la lumière du jour, ne saurait pénétrer dans les crânes autrement que par effraction et par surprise.

Heureusement, l'heure de la revanche approche... La réimpression — en train de s'achever — des dix ou douze volumes bourrés de documents péremptoires et d'indiscutables faits dans lesquels le maître a résumé son œuvre va sans doute précipiter le mouvement émancipateur et hâter l'époque bénie où nos arrière-neveux, aux yeux desquels des rendements de deux cents hectolitres de vin et de quatre-vingts hectolitres de froment à l'hectare auront enfin, grâce aux leçons et aux exemples de Georges Ville, cessé de paraître fabuleux, s'étonneront que leurs ancêtres aient tant hésité à se baisser pour ramasser, à la lueur du flambeau de la science, les trésors que la nature semait à pleines mains sous leurs pieds.

ÉMILE GAUTIER.

TRAMWAYS TUBULAIRES SOUTERRAINS

A TRACTION ÉLECTRIQUE

Suite et fin (1)

La question du tracé, réellement très compliquée, est demeurée jusqu'ici bien embrouillée, pour une foule de raisons dont quelques-unes ne sont pas susceptibles d'être mentionnées et encore moins discutées; mais en laissant de côté les luttes de personnes et d'administrations et en restant dans les généralités, on peut du moins constater que le projet du métropolitain ne semble pas avoir été bien formulé et que les brochures qui se sont accumulées en grande masse pour ou contre le métropolitain considéré exclusivement soit comme aérien, soit comme souterrain, soit comme étant d'intérêt local ou d'intérêt général n'ont que médiocrement fait avancer la solution.

Le fait sur lequel tout le monde se trouve d'accord, c'est la nécessité et, dans une certaine mesure, l'urgence d'améliorer à Paris les moyens de transport en commun et à bon marché et de diminuer l'encombrement auquel la circulation est progressivement arrivée, en certains quartiers.

Une étude d'ensemble de la distribution de cette active circulation entre les principales rues et avenues de Paris doit dès lors être la base du programme des moyens divers à mettre en œuvre pour résoudre le problème; il est clair, en effet, que là où la simple amélioration dans les services actuels du transport en commun sera suffisante, on la réalisera de préférence à la création de voies métropolitaines nouvelles exigeant une dépense de 4 à 12 millions de francs par kilomètre.

En d'autres termes, pour le métropolitain de Paris, il ne peut être question de copier ni celui de Londres, ni celui de New-York, ni celui de Berlin, villes où la circulation n'a pas la même physionomie, les besoins et le même caractère qu'à Paris; il est indispensable de l'étudier chez nous dans son ensemble et dans tous ses détails. C'est dans cet ordre d'idées que nous paraît se placer M. Berlier lorsqu'il déclare, pour justifier le tracé de son réseau, que ses tramways tubulaires souterrains sont destinés au transport en commun des voyageurs exclusivement sur les directions tellement fréquentées que le nombre des départs des voitures et wagons de la Compagnie des Omnibus ne pourrait plus être augmenté sans arriver à l'encombrement de la voie publique; c'est aussi dans cet ordre d'idées que ces tramways peuvent être considérés comme constituant une partie du métropolitain de Paris.

(1) Voir le numéro 26.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En ce qui touche leur mode de construction, M. Berlier propose, de préférence à l'emploi d'anneaux en maçonnerie, celui d'un tube en fonte composé d'éléments assemblés dans l'intérieur d'un bouclier en tôle d'acier affecté à la perforation et à l'avancement de la galerie souterraine. Il convient de faire remarquer que si la sanction de la pratique confirme toutes les prévisions de l'ingénieur auteur du projet, on réalisera un progrès très important, en évitant d'ouvrir pour les chantiers de longues et profondes tranchées dans les voies publiques à grande circulation, comme la rue de Rivoli, par exemple, où la formation de précipices aussi dangereux serait inadmissible. Sous les voies publiques soit exceptionnellement larges, soit à circulation presque nulle ou faible, la préférence donnée au tube de fonte qui coûterait de deux ou trois fois plus qu'un anneau en maçonnerie, pourrait ne plus se trouver aussi bien justifiée, et il y aurait même peut-être à examiner s'il y a des motifs suffisants pour imposer à la voie la condition de demeurer souterraine.

En ce qui touche le mode de traction de ces tramways souterrains, M. Berlier, il est de toute justice de le faire remarquer, n'a ménagé ni son temps ni ses soins pour justifier les innovations qu'il propose. La traction électrique, quoiqu'elle n'en soit encore qu'à ses débuts en Amérique et en Angleterre, présente de tels avantages pour les tramways, surtout pour les voies souterraines, qu'on apprend sans surprise que les électriciens les plus ingénieux, les plus compétents des deux mondes y concentrent leurs efforts. Les renseignements de jour en jour plus favorables qui arrivent de divers côtés sur le succès de ces efforts, et notamment d'Amérique, sont bien de nature à justifier le degré de confiance que M. Berlier

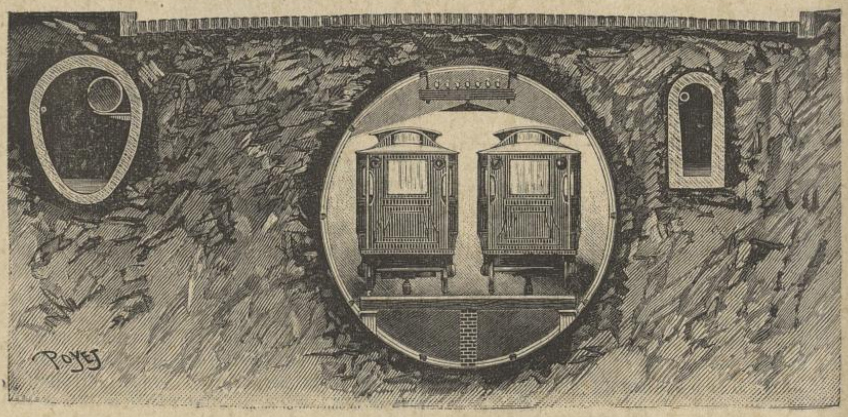


Fig. 5. — Coupe transversale de la voie du tramway tubulaire, rue Saint-Antoine

accorde dès aujourd'hui à ce mode de traction, sans que l'on puisse contester cependant la sagesse des administrations publiques responsables, qui réclament la sanction de l'expérience, par des essais préalables sur des parcours limités, avant de s'engager pour un ensemble de voies d'une certaine étendue.

Le mode d'exploitation est caractérisé par l'emploi de trains légers composés en général de deux voitures seulement, portant chacune son moteur et 30 voyageurs de première ou de deuxième classe. Ces trains se suivraient à une ou deux minutes d'intervalle, et par suite de la vitesse de 20 kilomètres à l'heure, se trouveraient espacés de 300 à 600 mètres entre eux.

Sur ce point aussi, la sanction de la pratique paraît indispensable pour enseigner si les dispositions projetées donneront au public voyageur toutes les satisfactions nécessaires, malgré l'exiguïté des quais et des escaliers affectés, par l'avant-projet, à l'embarquement et au débarquement des voyageurs, et si une grande affluence de public sur les trottoirs aux abords d'une station, dans des circonstances même exceptionnelles, peut être rendue compatible avec les exigences de la circulation ordinaire. M. Berlier est convaincu que les études définitives du projet ne laisseront subsister à cet égard aucune difficulté, aucun doute.

Nous ne saurions mieux terminer cet article qu'en donnant l'appréciation de M. le préfet de la Seine sur le projet présenté par M. Berlier.

« Le nouveau réseau, exclusivement affecté au transport des voyageurs, pourrait être assez rapidement construit, sans qu'il en résultât aucun trouble sérieux ni à la surface ni dans le sous-sol des voies publiques empruntées, et sans devenir lui-même un obstacle à la création ultérieure d'un véritable Métropolitain.

« Il résoudrait dès aujourd'hui la traversée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Paris dans sa plus grande largeur, en reliant directement le centre de la cité à ses deux plus belles promenades, le bois de Boulogne et le bois de Vincennes.

« Il offrirait d'ailleurs à la population parisienne un moyen de transport rapide, commode, économique et toujours suffisant dans des directions où la circulation devient de plus en plus active et où les moyens dont elle dispose ont déjà atteint un maximum qu'il serait difficile de dépasser sans arriver à l'encombrement de la voie publique.

Il constituerait, enfin, une entreprise rémunératrice qui, loin d'imposer à la Ville aucun sacrifice, aurait au contraire l'avantage de lui réserver dans l'avenir un capital important, étant donné qu'à l'expiration de la concession toutes les installations lui feraient retour. »

Ces conclusions, formulées après que le projet a eu passé par la filière de l'examen de tous les services municipaux intéressés, garantissent l'exactitude des prévisions de M. Berlier relativement à l'importance du trafic et assurent en même temps que l'exécution de tramways tubulaires souterrains ne saurait ni troubler le réseau des égouts, ni compromettre la création éventuelle d'un métropolitain.

NOUVELLES DE LA SCIENCE

NOUVEAU MÉTAL POUR BALLES DE FUSIL

De tout temps on a été familiarisé avec l'emploi du plomb pour les balles de fusil que l'on n'a jamais beaucoup cherché à remplacer ce métal par un autre. Dernièrement, en Allemagne, plusieurs officiers généraux ont préconisé l'emploi du tungstène. Ce métal, en allemand *wolfram*, provient d'un tungstate de fer et de manganèse qui, à l'état épuré, présente une dureté presque égale à celle de l'acier et qui est très cassant ; à volume égal, les balles de tungstène pèsent 50 0/0 de plus que les balles de plomb et ont le même effet à 1200 mètres que les balles du modèle allemand à 800 mètres.

Une balle de tungstène traverse une plaque en acier de 8 millimètres d'épaisseur à la distance de 600 mètres, tandis que les balles de plomb n'entrent que de 7 millimètres dans une plaque en fer à la distance de 300 mètres. Ce qui va arrêter sans doute l'adoption de ce métal, c'est qu'il serait difficile d'en extraire suffisamment pour pouvoir alimenter toute l'armée, malgré l'assurance qu'ont donnée les propriétaires de mines de tungstène. Du reste, les essais entrepris ne sont pas terminés et il faut attendre qu'on ait publié les résultats de cette nouvelle application d'un métal aux armes de guerre.

BLANCHIMENT ÉLECTRIQUE

M. Carl Kemmeler, chimiste à Vienne, vient de prendre un brevet pour un système de blanchiment électrique des fibres textiles. Son appareil, très simple, consiste en une cuve à trois compartiments : dans celui du milieu, on place les matières à blanchir qu'un système de vis fait passer tour à tour dans les compartiments de gauche et de droite. La cuve est remplie d'une solution de chlorure alcalin qui se décompose en chlore et en alcali, dont chacun va occuper un des compartiments de droite et de gauche. Les matières à blanchir sont soumises, par ce procédé, alternativement à l'action de ces agents.

LE ZINC ATTAQUÉ PAR LES BRIQUES

On vient de constater à Berlin un fait qui intéresse au plus au point tous les architectes et les entrepreneurs. Des feuilles en zinc qui reposaient directement sur des murs en briques se sont corrodées. L'analyse de ces briques a montré qu'elles contenaient jusqu'à 1.14 0/0 de sels solubles dont l'effet destructeur sur le métal avait été accru par l'humidité.

Les constructeurs feront donc bien d'éviter le contact de zinc et des briques en interposant entre eux une couche de matière, feutre ou résidus textiles.

LES OSCILLATIONS DE LA TOUR EIFFEL

Les oscillations de la tour Eiffel ont donné lieu aux racontars les plus extravagants. Suivant les uns, les flexions de la tour, quand souffle un vent violent, sont de deux mètres; d'autres ont dit trois mètres.

M. le commandant Defforges, attaché à la section de géodésie du ministère de la guerre, partant de ce principe qu'on peut toujours déterminer la verticale d'un lieu, vient d'installer un appareil qui permettra de constater les écarts de la tour par rapport à cette verticale.

Cet appareil consiste en une lunette astronomique fixe placée dans le pilier sud.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au sommet de la tour, on a fixé une échelle qui sert de point de repère pour les observations qui seront faites pendant le jour, et une lampe à incandescence pour les expériences nocturnes.

En installant cet appareil, M. le commandant Defforges n'a pas eu seulement pour but de déterminer les flexions et les oscillations de la tour sous l'action du vent, mais encore la « torsion solaire ». On appelle torsion solaire le mouvement que fait un signal en bois ou en fer soumis aux rayons du soleil. Il est prouvé en géodésie que tout signal suit le soleil dans sa marche; que, dans sa dilatation, il éprouve une torsion pendant le temps qu'il est soumis à l'action de ses rayons et que pendant la nuit il reprend sa position première. Si donc, au coucher du soleil, on suit dans la lunette le mouvement de la lampe à incandescence, il sera facile de déterminer la torsion. D'autre part, en haut de la tour, se trouve un enregistreur anémométrique qui donne à chaque instant la pression du vent. On pourra donc savoir sous quelle pression se produit un écart déterminé. Lorsque cet effet sera complètement connu, on pourra le retrancher du mouvement total de la tour et étudier la torsion sous l'action de la dilatation.

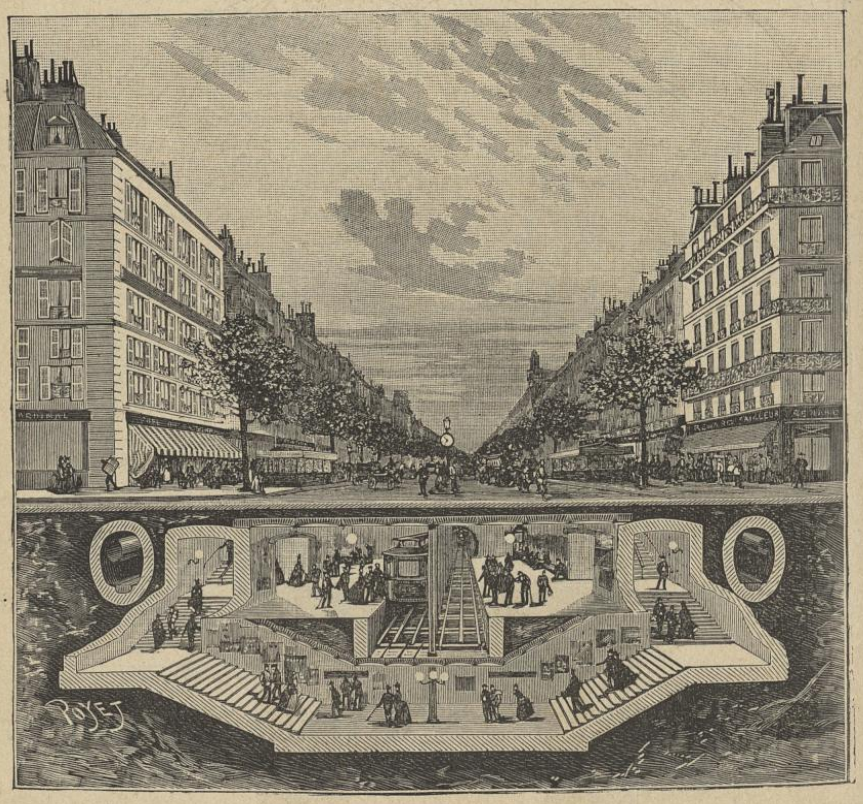


Fig. 6. — Coupe transversale du tramway tubulaire. Station de la rue Drouot

Quant aux mouvements oscillatoires, ils sont lus dans la lunette astronomique qui vise le point de repère fixé au sommet de la tour.

Les expériences faites jusqu'à ce jour ont établi que les flexions de la tour Eiffel ne dépassent pas deux centimètres. M. le commandant Defforges croit cependant qu'elles peuvent atteindre un décimètre au maximum.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

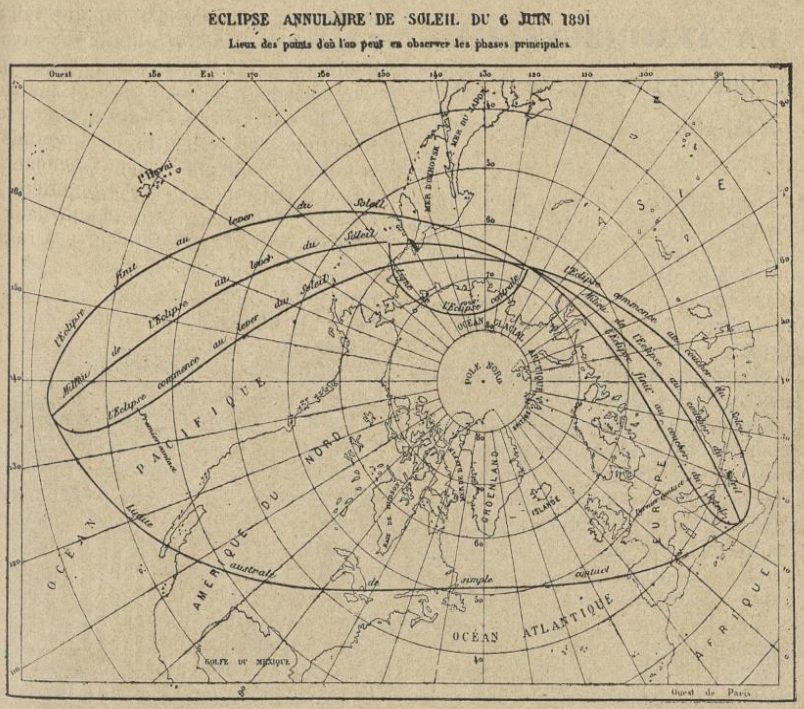


Fig. 7. — Marche de l'ombre de la Lune sur la Terre pendant l'éclipse annulaire du Soleil du 6 juin 1891

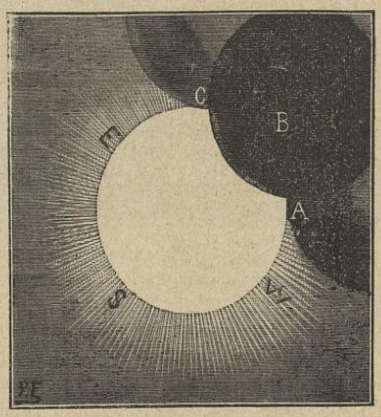


Fig. 8. — Phase de Paris

(*Voir l'article page 15.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA TEMPÉRATURE

A LA SURFACE DES SOLS ACCIDENTÉS

PENDANT LES NUITS CALMES ET SEREINES

Les agriculteurs ont remarqué depuis longtemps qu'après les nuits froides et sereines les végétaux sensibles à la gelée souffrent plus dans les bas-fonds que sur les hauteurs, et près du sol qu'à une certaine distance de celui-ci, sur une même verticale.

On a vu fréquemment des plantes entièrement détruites dans les parties basses, tandis que sur le sommet des collines les végétaux restaient absolument indemnes ; de même, il arrive que les branches inférieures des arbres et des arbustes périssent, alors que celles de la partie supérieure ne sont nullement atteintes.

Ces phénomènes peuvent être considérés comme généraux et semblables sous toutes les latitudes (1), mais ils ne sont pas provoqués par la même cause.

Les derniers sont dus, avant tout, au rayonnement nocturne de la chaleur terrestre vers les espaces célestes, et à cette circonstance que l'air ayant des pouvoirs rayonnant et conducteur très faibles, il ne perd sa chaleur que d'une manière très lente, pendant que le sol se refroidit rapidement.

Quant aux effets constatés dans les vallées et sur les hauteurs, on est resté assez longtemps sans pouvoir les expliquer complètement. Certains agriculteurs les attribuaient à l'humidité plus grande dans les bas-fonds et dans les dépressions des plaines ; mais cette humidité, indiquée par l'apparition de brouillards locaux, n'est qu'une conséquence de l'abaissement de la température dans le voisinage du sol. Son influence peut s'ajouter à l'action du froid et l'aggraver, mais elle n'est pas la cause première du mal constaté par l'agriculteur.

Cette cause n'est autre que celle qui donne naissance aux vents de montagne. « L'observation a fait connaître, en effet, que les montagnes sont plus froides que les plaines : or, puisqu'elles sont plus froides, elles doivent être le siège d'une chute d'air. L'air refroidi qui s'y précipite de haut en bas s'écoule le long des versants. C'est pour cette raison que, de quelque côté qu'on gravisse une montagne couverte de neige, le vent vient du sommet. Il y a quelques brises froides, surtout en hiver, qui descendent les flancs de l'Ardenne (1). »

L'étude du froid nocturne a une grande importance au point de vue de la météorologie agricole. C'est pénétré de cette idée que l'un des plus zélés correspondants de l'Observatoire, M. le comte d'Espiennes, a entrepris récemment à Scy, près de Ciney (province de Namur), une série d'expériences dans le but de prouver expérimentalement la chute d'air le long des flancs d'une colline, principalement par ciel serein (2). Ces observations ont été résumées dans une note que M. Folie, directeur de l'Observatoire, a présenté à l'Académie des sciences de Belgique dans sa séance du 1er mars, et que nous reproduisons ci-après.

« Observant la répartition des dégâts occasionnés par la gelée sur les arbres, lors du terrible hiver 1879-1880, j'ai été frappé de ce que presque tous les arbres détruits se trouvaient dans le fond des vallées, tandis que ceux qui étaient sur les pentes ou sur les sommets des collines étaient épargnés. Pour en rechercher les causes, j'ai entrepris simultanément les observations thermométriques et anémométriques sur les sommets des collines, sur les pentes et dans les fonds des vallées adjacentes.

(A suivre).

(1) Lors des hivers très rigoureux de 1855 et de 1870, les oliviers de la plaine entre Nimes et Montpellier périrent jusqu'aux racines ; ceux situés sur les collines résistèrent. Il en fut de même pour les lauriers : ceux des parties basses du jardin botanique de Montpellier gelèrent jusqu'au pied ; ceux des parties élevées furent épargnés.

Le 7 janvier 1874, à Lucknow (Inde anglaise), une gelée exceptionnelle fit mourir un grand nombre de plantes au Jardin d'horticulture : les bananiers, les ananas, la canne à sucre, les mangoustans, etc., furent fort endommagés ; mais, fait curieux, les dégâts s'arrêtèrent à une hauteur de 2 mètres à 2 m. 50 au-dessus du sol ; plus haut, pas une feuille ne fut touchée par le froid. Les mangoustans, en particulier, qui se trouvaient plantés l'un à côté de l'autre, sur une seule rangée, montrèrent une ligne de destruction bien caractérisée, à sept ou huit pieds d'élévation.

(1) J.-C. Houzeau et A. Lancaster, *Traité élémentaire de météorologie*, 2e édition, p. 134.

(2) Ch. Martins, en 1859 et 1860, a, par une longue série d'observations effectuées à Montpellier, montré que, pendant les nuits sereines, la température y était moins élevée au Jardin des Plantes, situé en partie dans un bas-fond, qu'au sommet d'une colline voisine, à 54 mètres plus haut.

Des comparaisons du même genre, conduisant aux mêmes résultats, ont été faites en 1870 et 1871 par M. G. Dines, entre Cobham et Deabies, en Angleterre (différence d'altitude, 164 mètres).

Nous rappellerons enfin les observations de Bravais en Laponie, consignées dans le tome III, p. 170, du recueil des *Voyages* de la corvette la *Recherche*. De nombreuses mesures de température furent prises par le savant français sur le flanc et au sommet des montagnes avoisinant Bossekop.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

Bientôt un petit schooner à vapeur, le *Mariwoo*, fut trouvé, toutes les caisses arrimées, des provisions entassées, des munitions réunies, des armes achetées; non seulement quelques petits pierriers pour le *Mariwoo*, mais pour chacun des cinq hommes un arsenal très complet : carabine à portée de la main, toute chargée, au râtelier, dans le petit roufle; revolver

Fig. 9. — Les congres

et bowie-knife à la ceinture, sabre s'il en était besoin...

Tandis que Richard s'occupait d'installer dans le salon du roufle les appareils spéciaux à leur entreprise, Athelstan faisait monter à l'avant une forge commode; ce qui intrigua fortement les badauds qui, du quai, suivaient d'un œil inquisiteur tous ces préparatifs.

Un beau matin, au lever du soleil, la cheminée du *Mariwoo* fuma, et quand les curieux arrivèrent nonchalamment pour voir la suite des opérations de la veille, ils trouvèrent place vide : l'oiseau s'était envolé!

Deux ou trois semaines plus tard, on aurait pu voir le *Mariwoo* transformé d'une singulière manière. Plus de mâts : le pont couvert d'une carapace de toile imperméable. Immobile au milieu des rochers, où le tenaient trois

(1) Voir depuis le numéro 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maîtresses ancres, volontiers on eût pris le petit bateau pour un énorme canard noir endormi la tête sous l'aile. Cette hardie position avait exigé un travail considérable, d'abord pour braver l'entrée et l'approche des récifs, puis pour aller, au moyen de la baleinière, mouiller les ancres en des endroits convenables parmi les rochers. Mais nous avons sous les yeux *les dompteurs de la mer*, et le *faragus-diver* à joué son tout-puissant rôle.

Devenu ponton, semblable à ceux sur lesquels on élève maintenant des phares flottants, le petit *Mariwoo*, bien choisi par les frères Murphy et solidement bâti, soutenait de rudes assauts lorsque les lames brisaient en fureur et le secouaient comme une coquille de noix. Mais les ancres étaient solides et en bonne prise; par surcroît de précautions, les chaînes étaient renforcées pour passer sur les rochers : des ressorts puissants les reliaient au navire et empêchaient tout coup brusque et par suite dangereux. Ce n'est pas tout ; la coque du *Mariwoo* avait été recouverte d'une couverture de caoutchouc mêlé de gutta-percha, de dix à vingt centimètres d'épaisseur : si le bateau touchait une roche ainsi revêtu, le danger était presque anéanti par l'élasticité de cette substance s'interposant entre les deux surfaces résistantes.

L'eau des lames passait sur la carapace imperméable, dont la force était calculée pour un écoulement instantané, et le gracieux petit navire se redressait coquettement sous des assauts pour lui sans danger.

Nos hardis Anglais n'ont eu garde, comme nous le voyons, de manquer aux prescriptions du vieux Faragus. Cependant leur foi a été soumise à une rude épreuve, lorsqu'ils se virent en présence d'un mur vertical de rochers noirs s'élevant à une cinquantaine de mètres au-dessus des flots. La mer battait contre cette surface ; calme en ce moment, elle roulait en écumes blanches et perlées, et, pour être juste au point indiqué dans les notes du vieux savant — 31° 45' 2" latitude nord; 119° 15' 17" longitude occidentale; F, carton n° 42 — le navire devait mouiller à vingt-cinq mètres des rochers!... C'était mouiller à vingt-cinq mètres de la mort!!!

Cependant, les deux capitaines avaient confiance... ils mouillèrent. En quelques heures, les derniers préparatifs furent faits, les pompes, les appareils prêts à fonctionner, et Richard, revêtu du *faragus-diver*, disparut dans la mer...

Bientôt, sur le signal qu'il donna au moyen du cordage fixé à sa ceinture, on le vit revenir à la surface comme un liège qui remonte du fond poussé par la puissance de l'élan et la différence de densité de sa masse à celle du liquide qui l'entoure. A peine à l'air, Richard jeta un coup d'œil significatif à son frère, et tous deux disparurent dans la cabine.

— Qu'y a-t-il, Dick?

— Notre affaire est faite, mon bon Athelstan.

— Dieu soit loué! frère. Tu dis?...

— Que l'or abonde..., mais que seul je ne puis l'exploiter. A première vue, j'ai compris mon impuissance. Nous avons à pic sous nos pieds, frère, une pépite que je n'ai pu remuer. Il nous faut être au moins deux...

(A suivre.) H. DE LA BLANCHÈRE.

LA RAGE A PARIS

Suite et fin (1)

Bien que le préfet de police n'ait pas cru devoir maintenir la mesure qui avait donné de si beaux résultats, aujourd'hui encore nous bénéficions de la rigueur que les agents ont montrée « pendant six semaines », en 1888.

Mais il semble que nous soyions à la veille d'une recrudescence de la rage canine. Il est donc urgent de demander que l'on applique strictement à Paris et dans le département de la Seine les dispositions de l'article 54 du décret du 22 juin 1882. Cet article est formel et ne laisse place à aucune échappatoire ; il dit impérativement : « Le maire prend un arrêté chaque fois qu'un cas de rage est constaté ; les chiens doivent être tenus en laisse pendant six semaines au moins ». Cela revient à dire qu'à Paris, l'obligation de la laisse devrait être permanente, car jamais il ne s'est passé six semaines sans que l'on ait eu à constater un cas de rage.

Si cette disposition était strictement appliquée, nul doute qu'en peu de mois Paris ne fût purgé de rage, et qu'il n'eût plus rien à envier à Berlin et à Londres, où la rage a complètement disparu, ainsi que l'a fait remarquer M. A. Gautier.

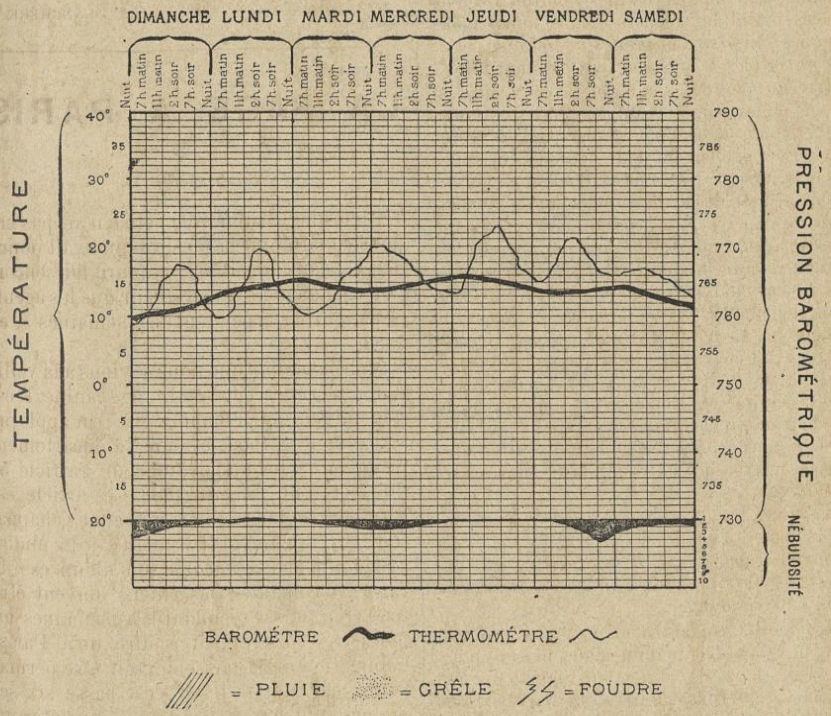
M. Dujardin-Beaumetz a d'ailleurs reconnu qu'il n'est pas besoin d'aller chercher à l'étranger la preuve que l'application des règlements peut supprimer presque complètement l'existence de la rage; dans certains départements français où la loi n'est pas observée, il y a de véritables épidémies de rage; dans d'autres, grâce aux mesures prises, on constate une grande diminution du nombre des chiens enragés. En Algérie, par exemple, où il n'y a pour ainsi dire pas de surveillance possible, par suite de l'état nomade des tribus, les cas de rage sont extrêmement nombreux.

(1) Voir le numéro 25.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 3 au samedi 9 mai 1891



Partout la situation s'améliore et le temps chaud semble être définitivement revenu. Des variations barométriques assez importantes ont eu lieu mais n'ont pas duré. Le centre du continent est resté sous basses pressions presque toute la semaine. Des pluies ont eu lieu sur les côtes et des orages ont été signalés un peu partout. Les vents faibles ont soufflé de l'ouest.

NÉCROLOGIE

Au moment de mettre sous presse ce numéro, nous apprenons la mort de M. Becquerel. Nous donnerons la biographie de ce savant dans un de nos prochains numéros.

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous ne devions faire tout d'abord qu'aux 2,000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de 2 fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume,* **La Maison illustrée**, *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique, etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, des nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements : France, un an 10 *fr. — Etranger, un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 numéros.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 1er AU 7 JUIN

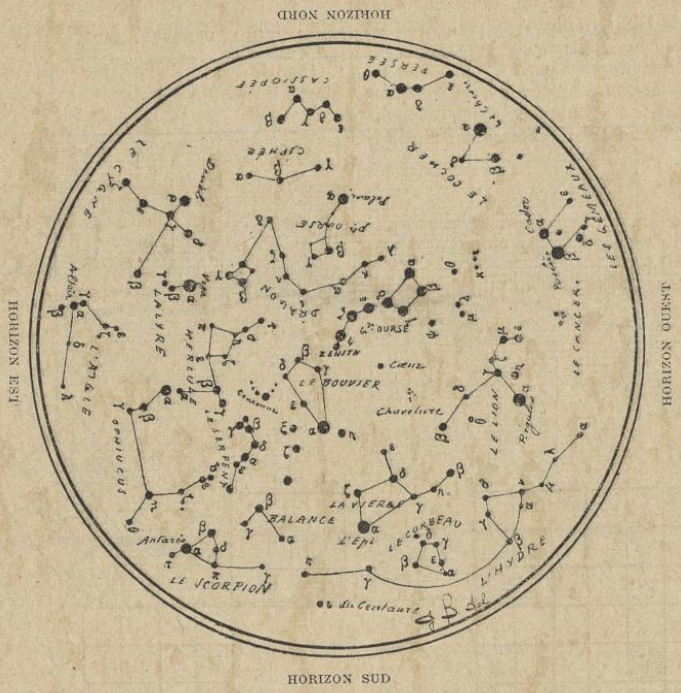


Fig. 10. — Aspect du ciel pour Paris le 5 juin 1891 à neuf heures du soir

Lever et coucher des astres.

		Lever	Coucher	Age de la lune
		—	—	—
Lune	le 1er Juin	1 h. 49 m.	1 h. 29 s.	25
	2 —	2 8	2 49	26
	3 —	2 27	4 9	27
	4 —	2 48	5 30	28
	5 —	3 12	6 49	29
	6 —	3 42	8 5	30
	7 —	4 20	9 13	1
Soleil	1 —	4 3	7 52 s.	
	2 —	4 3	7 53	
	3 —	4 2	7 54	
	4 —	4 1	7 55	
	5 —	4 1	7 56	
	6 —	4 0	7 57	
	7 —	4 0	7 58	
Mercure	1 —	3 20	5 33	
Vénus	1 —	2 52	5 10	
Mars	1 —	5 6	9 24	
Jupiter	1 —	1 0	0 5	
Saturne	1 —	11 26	1 2 m.	
Uranus	1 —	3 49 s.	2 23	

× × ×

Lune. Nouvelle lune le 6, à 4 h. 36 du soir. Ne pas négliger l'étude si intéressante de notre satellite. Les différents accidents du sol lunaire sont visibles dans une simple jumelle de théâtre, mais naturellement ils sont plus accentués dans une lunette astronomique, même d'un faible grossissement.

Soleil. Les taches solaires sont visibles à l'aide d'un instrument de moyenne puissance armé d'une boursette à verre de couleur. En ce moment il y a une large tache fort curieuse.

Mercure. Se perd dans les rayons du soleil levant et devient presque invisible.

Vénus. Cette brillante planète est visible toujours avant le lever du Soleil. Elle est remarquable par la manière dont elle scintille dans le ciel. Avec une lunette, elle présente les phases de la Lune.

Mars. Vers neuf heures, essayer de chercher cette planète à l'horizon ouest en dessous des étoiles de la constellation du Taureau, où elle va devenir invisible, à cause du crépuscule qui augmente chaque jour que Mars se couche de meilleure heure.

Jupiter. Sera observable le mois prochain. Toutefois, les personnes qui ne craignent pas de se lever matin pourront la voir dans le ciel à l'est, vers les 1 h. 1/2 du matin.

Saturne. Visible toute la nuit entre Régulus et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'étoile β de la constellation du Lion en dessous de l'étoile θ. Pour pouvoir observer l'anneau, il faut s'aider d'une lunette.

Uranus. Cette lointaine planète n'est accessibles qu'aux grands instruments, mais on peut la voir à l'œil nu dans le ciel. Elle se trouve dans la constellation de la Vierge, au sud-ouest de l'étoile κ (cappa) à peu près au milieu de la distance apparente qui sépare α (alpha) Vierge et α Balance. C'est un petit point brillant d'une lueur pâle sans scintillation.

× × ×

Phénomène. Le 6 juin, éclipse, éclipse annulaire de Soleil, visible à Paris comme éclipse partielle.

Ainsi que l'on peut le voir sur la carte dressée à cet effet, la ligne de centralité passe au-delà du pôle nord, du détroit de Behring à la Sibérie, traverse la Russie et vient finir en Turquie et sur la Méditerranée.

L'éclipse sera visible en Europe, dans l'Amérique du Nord, dans le nord de l'Asie et au pôle boréal.

Pour la France, elle sera visible partiellement dans les lieux suivants :

	Commencement	plus grande phase	Fin	Grandeur — le diamètre du soleil=1
	—	—	—	
Paris, le soir à	5h19m4	5h57m5	6h33m7	0.201
Lille	5 16 2	5 57 7	6 37 1	0.244
Bordeaux	5 25 4	5 51 7	6 17 1	0.089
Brest	4 56 5	5 29 7	6 1 5	0.136
Toulouse	5 37 1	6 1 5	6 25 1	0.080
Marseille	5 50 0	6 17 7	6 44 2	0.126
Besançon	5 37 6	6 14 3	6 49 6	0.197

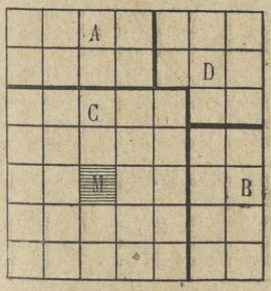


Fig. 11. — Disposition du carré

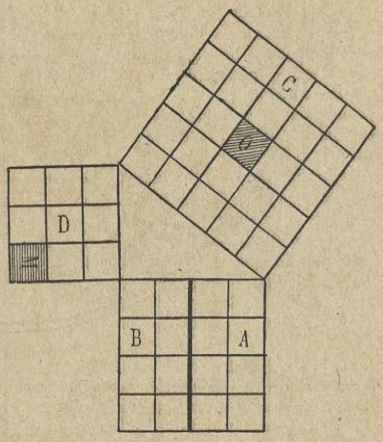


Fig. 12. — Construction de l'hypothénuse

Récréations Scientifiques

LE PONT AUX ANES

Tous les écoliers savent quel est le fameux problème de géométrie que l'on appelle le pont aux ânes. C'est le théorème qui dit :

Le carré construit sur l'hypothénuse d'un triangle rectangle équivaut à la somme des carrés construits sur les deux autres côtés.

S'il ne s'agissait que de l'énoncer ce terrible théorème, cela ne seraitrien, mais c'est qu'il faut le démontrer et à l'aide de A+B et au moyen des triangles, des angles, des rectangles semblables, équivalents, etc. Eh bien, voici une façon tout à fait simple de démontrer cette vérité qui, pour n'être pas pédagogique, n'en est pas moins réelle.

Tracez un carré sur un morceau de carte ou de papier fort et divisez-le en 49 parties égales. Cela fait, découpez-le suivant le tracé indiqué par le trait fort, otez du centre une division que vous ajouterez au petit carré et ensuite construisez la figure n° 2. Le triangle rectangle A C B sera formé par les côtés des trois carrés et la somme des deux petits carrés construit sur les deux côtés du triangle équivaudra au grand carré construit sur l'hypothénuse A B.

Effectivement :

le carré n° 1 a 9 cases.
le carré n° 1 a 16 —
Ensemble. 25 cases.

et le carré n° 3 a 25 cases.
Donc le théorème se trouve justifié. C. q. f. d.

Paul HISARD

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PETITE CORRESPONDANCE

M. Lable, au Havre. — Pas inédite, ne sera donc pas insérée.

M. V. Bailleul, à Mont Saint-Amand-Gand. — Cette expérience est connue, vous êtes au moins le centième qui m'en faites part.

Un désireux, à Laon. — Une de vos récréations est intéressante et passera prochainement, mais je dois vous dire que si vous voulez profiter de l'abonnement de 6 mois, il faut m'envoyer votre nom sous une forme un peu moins apocalyphique car nous n'aimons pas beaucoup les logogriphes et du reste le temps nous manque pour nous amuser à les déchiffrer.

Un inventeur de la poudre sans fumée (!!??), à M. — Encore une fois, pas inédit.

M. Raoul Lamart, Panthéon. — Achetez dorure et argenture de Tommasi 4 fr. 25 par un mandat à M. de Chamoisel, 100, rue Amelot.

M. G. V. T., à Dinan. — Pour tous les ouvrages de science et appareils de photographie dont vous pouvez avoir besoin, adressez-vous à M. de Chamoisel, 100, rue Amelot.

Un lecteur assidu, à Paris. — Vous trouverez ces renseignements dans *la fabrication du sucre de Boulin*, prix 6 fr.

M. Baillet, à Poitiers. — Pas assez intéressant.

M. 32. R. R. P. ??. — Vous aurez ce renseignement la semaine prochaine.

M. B. C. A., à Paris. — Oui, par un mandat à l'ordre de M. de Chamoisel, 100, rue Amelot.

M. André, à Mende. — 1° Pour l'épingle, écrivez à M. Trouvé, 14, rue Vivienne; 2° les récréations ne sont pas inédites; 3° les numéros demandés sont épuisés.

M. Decoutter, à Dunkerque. — Pas inédit.

M. Jules Lebreton, à Marseille. — Le *Galilée* est un journal spécial, il traite de la science astronomique et s'occupe également de météorologie, de sismologie et de physique du globe. Un numéro à votre disposition, si vous le désirez.

M. Paul Langlois, à Nantes. — Envoyez-nous votre article, nous ne pouvons prendre aucun engagement avant d'avoir les pièces.

M. Michel D., à Paris. — Vous trouverez tous ces documents dans les ouvrages ci-dessous à votre choix : *Traité des piles électriques de Tommasi*, prix 12 francs; *Traité de l'électricité de Michaut*, prix 6 francs; *Aide mémoire de l'ingénieur électricien*, prix 6 francs. Mais nous vous conseillons de nous indiquer vers quelle voie vous désirez vous diriger, nous vous donnerons alors toutes les indications nécessaires. — Ecole de physique et de chimie de la rue Lhomond. — Oui.

M. E. K. 11. — Le plus célèbre ouvrage est celui de *Tyndall*, prix 8 francs.

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

DEMANDES ET RÉPONSES

N° 25. — On demande un moyen de conserver blanches, et même de blanchir les touches de piano?

N° 26. — Peut-on empêcher le vernis de la caisse de s'altérer? Comment?

N° 27. — La sonorité et la beauté du son d'un piano dépendent-elles de son accord ou de sa construction ?

N° 28. — On désire connaître un moyen simple et facile de décalquer les gravures des livres, ou mieux fixer l'encre grasse, et d'avoir ainsi une copie (ou plusieurs) de la gravure.

RÉPONSES

Réponse à la question 19 (recette pour fabriquer le vinaigre des 4 voleurs). — On fait macérer pendant vingt jours dans quatre litres de vinaigre très fort : sommités sèches d'absinthe — fleurs de lavande — sommités de sauge, de rue, de romarin, d'hysope, de thym, de menthe — de chaque trente-deux grammes — noix de muscade, clous de girofle, cannelle fine, gousses d'ail, de chaque quatre grammes. — Au bout des vingt jours, on exprime à travers un linge fin, on ajoute huit grammes de camphre dissous dans trente grammes d'acide acétique, on laisse reposer pour filtrer le tout deux jours après sur papier. Boucher hermétiquement.

Réponse à la question 22. — Le liseron des haies peut être employé comme purgatif. — Faire bouillir une pincée de feuilles fraîches, les ongles en dessous dans deux verres d'eau, en laissant réduire de moitié.

(La dose de médicament pour le chien est la même que pour une personne adulte).

On peut également employer de la même manière 20 grammes de racines fraîches (ceci pour un chien épagneul ou braque Saint-Germain; il faut employer le double pour un terre-neuve). C'est plutôt un rafraîchissant qu'un purgatif.

(Comm. par M. E. Sonnet, médecin-vétérinaire de Chambly (Oise).

Réponse au n° 21. — Voici, d'après une traduction de Pline de 1615, le passage relatif au Philanthrope :

« Touchant le gratteron, les Grecs l'appellent Philàthropos, pour ce qu'il s'attache aux vêtements de ceux qui passent près de luy. Un chapeau de ceste herbe, mis sus la teste appaise les douleurs d'icelle. »

Autre réponse au n° 22. — Oui, les liserons des haies ont des vertus médicinales; on utilise les racines du liseron comme succédanées; à un faible degré, elles jouissent des mêmes propriétés que celles du jalap, également de la famille des convolvulacées, originaire du Mexique, ses racines donnent une substance purgative agissant principalement sur les intestins grêles; on les employait même au-contre les entozoaires.

(Comm. par M. P. Pallet, préparateur au Musée d'histoire naturelle de Bondy.)

AVIS La reproduction, *sans indication de source*, des articles de la *Science moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant : JOANNE-MAGDELAINE. Maisons-Laffitte — Imprimerie J. LUCOTTE.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

Les Lions à l'Hippodrome

L'Hippodrome, à l'occasion d'une grande pantomime, *Néron*, vient de faire construire une installation des plus curieuses et comme jamais, croyons-nous, aucun cirque ou théâtre n'en a entrepris. Il s'agissait, au cours de la représentation, de faire apparaître quinze ou seize lions sur l'immense piste de l'Hippodrome, de manière que les fauves fussent séparés du public. Pour arriver à ce résultat, une grille en fer entourant l'arène était nécessaire. Aussi, est-il curieux de connaître les moyens employés pour y

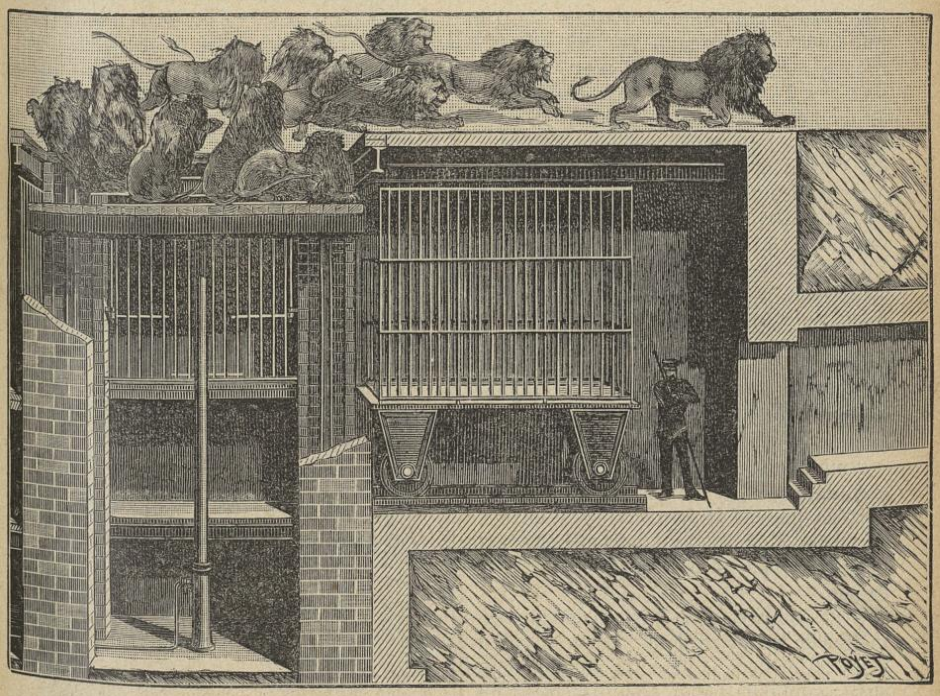


Fig. 13. — Les lions s'élançant sur la piste.

réussir. Déjà, par les gravures qui accompagnent cet article, nos lecteurs se feront une idée de cette installation, mais, néanmoins, nous allons entrer dans quelques détails que nous empruntons à notre confrère l'*Illustration*.

Pour arriver à un moyen pratique, il fallait que cette grille pût apparaître au moment voulu et disparaître sitôt la scène terminée. Or, cette barrière en fer d'une seule pièce pesant le poids respectable de 32.000 kilos, la manœuvre d'une pareille masse demandait des dispositions spéciales. MM. Roux et Combaluzier, les ingénieurs auxquels sont dus les deux ascenseurs qui fonctionnent à la tour Eiffel, ont été chargés de cette installation, et ils s'en sont tirés avec une rare habileté. Grâce au jeu de quelques robinets, la grille monte et descend en moins d'une minute.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous allons indiquer sommairement les détails les plus intéressants de ce remarquable travail.

La grille forme, comme nous l'avons dit, une seule pièce entourant toute la grande piste et ayant 185 mètres de développement. Les barreaux sont des tubes de fer recourbés en forme de dents de fourche à leur extrémité supérieure, et ayant 3 centimètres et demi de diamètre; ils sont espacés de 13 centimètres. Leur hauteur totale est de 4 m. 50. Ils sont fixés en bas sur une poutre de 18 centimètres de large constituée par un assemblage de fer cornière. En haut, ils sont maintenus par une traverse de fer en U; il n'y a aucun support intermédiaire. Tout cet ensemble est supporté par seize ascenseurs et s'escamotte dans une fosse ou gaine en maçonnerie faisant le tour de la piste. La fosse est recouverte d'un plancher à charnière que renverse la grille au moment de sa montée; elle apparaît complètement en 40 secondes et peut disparaître dans le même temps. L'effet produit par cette grille immense qui surgit tout à coup de terre sans que rien auparavant ait fait soupçonner sa présence est fort curieux.

Les gravures ci-contre, qui montrent la grille dans ses deux positions, feront comprendre le mécanisme. On voit deux des seize ascenseurs qui la supportent. Auprès de chaque piston P des ascenseurs, on a ménagé de solides guidages G, qui empêchent l'ensemble de se jeter en avant ou en arrière pendant la manœuvre. Les seize ascenseurs marchent d'une façon absolument simultanée.

L'eau qui les fait manœuvrer est envoyée au moyen d'un accumulateur qui se trouve placé dans la salle des machines de l'Hippodrome.

Il se compose d'un piston de 38 centimètres de diamètre dont la course est de 3 m. 50 et dont la tête est chargée d'une cuve remplie de béton pesant 65.000 kilos. On comprend qu'avec une pression pareille on puisse soulever la grille comme avec la main. Une course complète consomme 350 litres d'eau.

La grille, une fois montée, est soutenue par les seize pistons des ascenseurs, qui restent sous pression. Mais il fallait prévoir le cas où une fuite dans la canalisation aurait laissé descendre pistons et grille à un moment fort peu opportun pour les spectateurs.

Afin de rendre impossible tout accident, seize verrous hydrauliques V manœuvrent automatiquement et viennent se placer sous la grille lorsqu'elle est arrivée en haut de sa course.

Outre cette machinerie toute spéciale à la grille, il en est une autre dont le public ignore l'existence. En dessous du centre de la piste, à 4 mètres de profondeur, existe un sous-sol où les lions sont logés dans des cages en maçonnerie disposées en rond. Au centre de ce groupe de cages passe un ascenseur d'une force de 8.200 kilogrammes et pourvu d'un plateau de 4 m. 50 de côté, dont la surface est occupée par une autre cage, mais en fer et montée sur rails et galets. On parvient à cet agencement par un long couloir passant sous la piste (fig. 15).

Lorsque le moment est venu de donner la liberté aux lions, le plateau de l'ascenseur est amené au niveau du plancher de la cage, la porte est ouverte et on force les fauves à passer sur le plateau. La porte est refermée et on les laisse là, à 4 mètres de profondeur, jusqu'au moment de leur apparition. Ce moment venu, on fait monter l'ascenseur et ils se trouvent alors amenés au niveau de la piste, sur laquelle une fosse a été figurée à l'aide de décors peints. C'est de là que le public les voit rugir (fig. 13).

Nous le répétons en terminant, cette installation est unique et fait honneur aussi bien aux ingénieurs qui l'ont exécutée qu'à l'intelligent directeur qui en a conçu l'idée.

Georges QUESTEL.

GRAISSAGE A LA MOUTARDE

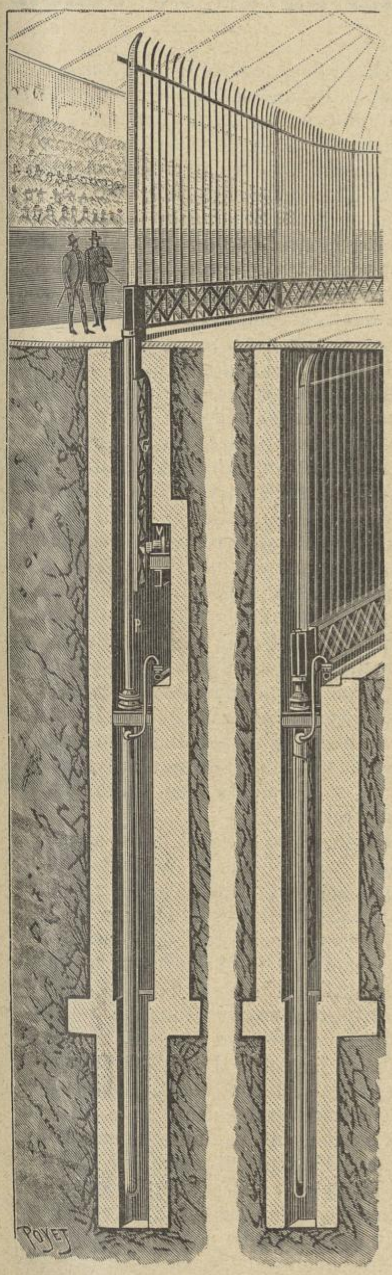
On emploie depuis longtemps en Allemagne l'huile de moutarde dans l'alimentation ; cette huile est fabriquée surtout à Ilversgehofen, près Erfurt. Comme elle ne perd sa fluidité que vers — 10 degrés C., qu'elle rancit difficilement et ne forme aucun acide gras qui pourrait attaquer les métaux, on a eu l'idée de l'employer au graissage.

Suivant le professeur G. Hermann, d'Aix-la-Chapelle, le pouvoir lubrifiant de l'huile de moutarde serait à celui de l'huile d'olive comme 263 est à 168 et à celui de l'huile de naphte comme 263 est à 125, c'est-à-dire qu'il dépasserait le premier de 56 pour 100, et serait plus du double du second.

Les journaux allemands qui rapportent ces détails négligent de renseigner sur le prix, le poids spécifique, etc. du nouveau lubrifiant.

Afin d'empêcher que les ouvriers détournent l'huile de moutarde de sa destination, on la dénature aisément par l'incorporation d'une petite quantité de pétrole.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



La grille montée dans la piste — La grille dans sa gaine

Fig. 14. — Mécanisme intérieur mettant les grilles en mouvement.

A PROPOS DE L'HORLOGE DE STRASBOURG

En lisant, page 369 de la *Science Moderne*, la notice sur l'horloge de la cathédrale de Strasbourg, j'avoue que je n'ai pu m'empêcher de sourire comme le prévoit la phrase de début.

Que la légende de l'horloger aux yeux crevés ait pris naissance dans le pays même qui aurait dû, semble-t-il, étouffer le souvenir d'un tel crime, cela s'explique à la rigueur. Il s'agissait de défendre un intérêt local; et, en ce temps-là, les protectionnistes auraient bien ri des naïfs déplorant le sort vrai ou légendaire de l'horloger aveugle. Heureusement, le fait odieux en question est absolument faux.

Mais à qui fera-t-on croire aujourd'hui que « les plus célèbres horlogers » n'ont jamais pu remettre en place une simple pièce faussée? Et pourquoi un M. Pfister de Niederschaffolsheim toucherait-il à l'horloge actuelle, si cette célèbre machine, longtemps détraquée, a été réparée en 1842, et si depuis cette époque « on dit qu'elle fontionne? »

Ce *on dit qu'elle fonctionne*, appliqué à une horloge publique que tout le monde peut voir sans permission, est vraiment aussi admirable que le chef-d'œuvre chronométrique lui-même! Pour ma part, j'ai admiré en 1867 et en 1874 l'horloge de Strasbourg, et je suis de ceux qui *croient* qu'elle fonctionne.

J'ajouterai que l'horloge actuelle n'est pas une simple réparation de l'antique machine détraquée dans les circonstances légendaires qu'on aime à raconter.

L'exacte vérité est que l'aspect architectural de l'ancienne horloge a été conservé par respect pour le souvenir d'une œuvre scientifique qui fut réellement une des merveilles de l'époque. Mais les progrès de l'horlogerie ayant été aussi considérables que ceux de l'astronomie, la médiocre merveille des siècles passés a dû faire place à une machine tout simplement parfaite comme le sont les horloges astronomiques modernes. Aucune pièce mécanique de l'ancienne horloge n'a été utilisée ni réparée : c'est une œuvre absolument nouvelle que l'éminent horloger J.-B. Schwilgué a conçue en 1838 et terminée en 1842.

Le chant du coq parfaitement imité et les mouvements automatiques de nombreux personnages mobiles, voilà ce qui suffit à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'admiration de la foule des visiteurs qu'on voit chaque jour à midi devant la célèbre machine. Mais ce sont là les bagatelles de la porte.

Le véritable mérite de M. Schwilgué est d'avoir réalisé une imitation mécanique des mouvements célestes. Ceux de nos lecteurs qui connaissent l'astronomie comprendront la difficulté du problème qui consistait à introduire dans la marche nécessairement uniforme du moteur central toutes les irrégularités plus ou moins périodiques des mouvements des planètes et surtout de la lune.

D'autres horloges soi-disant astronomiques se bornent à indiquer sur leurs cadrans des séries de phénomènes calculés d'avance pour une période déterminée : c'est le système des boîtes à musique, qui ne peuvent jouer que les airs notés sur leur cylindre.

L'horloge de M. Schwilgué, elle, *calcule* de toutes pièces ses indications en combinant les éléments qu'elle puise directement dans les mouvemenis célestes que son mécanisme reproduit à perpétuité. C'est ainsi, par exemple, que fonctionnent :

Sa sphère céleste, qui tient compte de la précession des équinoxes;

Son planétaire, qui reproduit les éclipses;

Son comput ecclésiastique, qui fait automatiquement, chaque année, le 31 décembre, à minuit, le calcul compliqué de la date de Pâque pour l'année suivante.

Ces quelques notes précises d'un témoin oculaire suffiront-elles pour faire restituer à M. Schwilgué la juste admiration dont une légende apocryphe voudrait le dépouiller? Certes, je suis loin de nier le réel mérite des artistes mécaniciens du temps passé; mais il ne serait que loyal de ne pas répéter indéfiniment que l'horloge *actuelle* de Strasbourg est une chétive réparation d'un chef-d'œuvre détraqué depuis des siècles.

EDOUARD BLOT.

AVIS AUX LECTEURS

Les lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit : chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

LE LEVER DU SOLEIL

On lit dans le livre III de l'*Emile* ce passage : « Le lendemain, pour respirer le frais, on retourne au même lieu avant que le soleil se lève. On le voit s'annoncer de loin par les traits de feu qu'il lance au devant de lui. L'incendie augmente, l'Orient paraît tout en flammes : à leur éclat on attend l'astre longtemps avant qu'il se montre : à chaque instant on croit le voir paraître ; on le voit enfin. Un point brillant part comme un éclair, et remplit aussitôt tout l'espace ; le voile des ténèbres s'efface et tombe. L'homme reconnaît son séjour, et le trouve embelli. La verdure a pris durant la nuit une vigueur nouvelle ; le jour naissant qui l'éclaire, les premiers rayons qui la dorent, la montrent couverte d'un brillant réseau de rosée, qui réfléchit à l'œil la lumière et les couleurs. Les oiseaux en chœur se réunissent et saluent de concert le père de la vie; en ce moment pas un seul ne se tait ; leur gazouillement, faible encore, est plus lent et plus doux que dans le reste de la journée : il se sent de la langueur d'un paisible réveil. Le concours de tous ces objets porte aux sens une impression de fraîcheur qui semble pénétrer jusqu'à l'âme. Il y a là une demi-heure d'enchantement, auquel nul homme ne résiste ; un spectacle si grand, si beau, si délicieux, n'en laisse aucun de sang-froid. »

Plusieurs de nos lecteurs se seront, sans doute, sentis émus en relisant cette belle page, souvent citée dans les recueils de morceaux littéraires, et bien propre à faire connaître le genre de J.-J. Rousseau, dont l'harmonie et la chaleur sont les qualités principales. Eh bien, dans cette brillante description, presque tous les traits sont faux. La célébrité de l'écrivain ne doit point nous en imposer. Il s'agit de faits, et dès lors, c'est au contrôle de l'observation à décider souverainement.

Commençons par faire remarquer que, d'après l'auteur lui-même, ce tableau est tel qu'on peut l'observer à l'époque du solstice d'été. Cela n'est pas dit dans le passage lui-même, mais un peu plus loin, ces mots : « Nous avons vu lever le soleil à la Saint-Jean, nous l'allons voir aussi lever à Noël... » ne laissent subsister aucun doute à ce sujet.

La première partie de la description se rapporte au côté physique du phénomène.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'erreur capitale consiste à représenter l'instant du lever du soleil comme celui où les ténèbres (le mot y est) font subitement place à la lumière. Or, à l'époque du solstice estival, les crépuscules sont extraordinairement longs dans nos climats ; on peut dire qu'ils embrassent toute la nuit. Le crépuscule civil commence, en juin et en juillet, 40 ou 50 minutes avant le lever du soleil ; On peut lire dès alors en tournant son papier vers l'Orient. Mais bien auparavant déjà, on observe des signes non équivoques de l'approche de l'astre de l'horizon. C'est ainsi que, le 23 juin dernier, à 1 h. 30 m., soit 2 h. 18 m. avant le lever du soleil, les étoiles de cinquième grandeur avaient pâli au point d'être à peine visibles ; à 2 h. on distinguait difficilement celles de quatrième grandeur. Il n'est donc pas permis de parler de *ténèbres* au moment où le soleil va paraître, non plus que d'un *jour naissant*. Quant aux *traits de feu*, aux *flammes*, on les observe, mais exceptionnellement. Ils ne paraissent pas être à leur place dans un tableau général du phénomène.

Après l'apparition prétendûment subite de la lumière, c'est le chant des oiseaux qui a le plus d'importance dans la description de Rousseau. Si l'on s'en rapporte à l'auteur de l'*Emile*, au moment où l'astre apparaît, les oiseaux, jusque-là silencieux en attendant ce signal, commencent tous ensemble leur concert. Mais il s'en faut de beaucoup que les choses se passent ainsi ; le lecteur va pouvoir en juger. Nous mettons sous ses yeux quelques observations faites en juin dernier, près de Bruxelles :

Le 2 Juin 1889

Commencement du crépuscule civil : 3 h. 6 m. Lever du Soleil : 3 h. 53 m. Lever de la Lune : 6 h. 46 m.

1 h. du matin : Rousserolle du seigle chante.
1 30 et 2 : Rossignol —
1 30 : Caille —
2 30 : Des rossignols commencent à chanter.
2 37 : Rouge-gorge commence —
2 41 : Coucou — —
2 41 1/2 : Fauvette de jardins commence à chanter.
2 44 : Merle — —
2 47 : Corbine commence à crier.
2 58 : Grive musicienne commence à chanter.
3 3 : Pivert — —
3 4 : Grande charbonnière commence à chanter.
3 4 : Loriot — —
3 8 : Fauvette à tête noire — —
3 17 : Gobe-mouches gris commence à crier.
3 19 : (1) Mésange bleue — à chanter.
3 25 : Grimpereau, pouillot siffleur, troglodyte chantent.
3 30 : Pouillot rousset chante.
3 32 : Ramier —
3 35 : Pipi des arbres, tourterelle, pouillot fitis, grisette, rousserolle du seigle chantent.

(1) L'observateur, resté jusqu'ici à la même place, se met en marche.

Le 11 Juin

Commencement du crépuscule civil : 3 h. 1 m. Lever du Soleil : 3 h. 48 m. Coucher de la Lune : 2 h. 33 m.

1 25 du matin : Rousserolle du seigle chante.
2 10 : Alouette chante.
2 25 : Traquet tarier chante.

Le 13 Juin

Commencement du crépuscule civil : 3 h. 1 m. Lever du Soleil : 3 h. 48 m. Coucher de la Lune : 3 h. 42 m.

2 23 du matin : Alouette commence à chanter.

Le 21 Juin (1)

Commencement du crépuscule civil : 3 h. 0 m. Lever du Soleil : 3 h. 47 m. Lever de la Lune : 0 h. 51 m.

2 15 du matin : Rossignol de murailles chante.
2 30 : Merle commence à chanter.
2 40 : Rouge-gorge commence à chanter.
2 50 : Coucou — —
2 50 : Troglodyte — —
3 0 : Corbine commence à crier.
3 0 : Merle commence à chanter.
3 10 : Pouillot rousset commence à chanter.
3 25 : Pinson — —

Le 23 Juin

Commencement du crépuscule civil : 3 h. 1 m. Lever du Soleil : 3 h. 48 m. Lever de la Lune : 1 h. 28 m.

2 37 du mat. : Fauvette des jardins comm. à chanter.
2 40 : Rouge-gorge — —
2 40 : Coucou — —
2 43 : Grive musicienne — —
2 48 : Merle — —
2 54 : Loriot — —
2 57 1/2 : Pouillot siffleur — —
3 4 : Pouillot rousset commence à chanter.
3 6 : Fauvette à tête noire commence à chanter.
3 7 : Pivert — —
3 8 : Ramier — —
3 18 : Pinson — —

Le 6 Juillet (2)

Commencement du crépuscule civil : 3 h. 10 m. Lever du Soleil : 3 h. 56 m. Coucher de la Lune : 1I h. 51 m. du s. (le 5).

3 10 du matin : Rouge-queue commence à chanter.
3 14 : Moineau commence à crier.
3 28 : Troglodyte commence à chanter.
3 42 : Pouillot siffleur commence à chanter

Quoique plusieurs espèces n'aient pu être observées, les notes ci-dessus suffisent à montrer que l'activité musicale des oiseaux ne se déclare pas subitement au lever du soleil, mais qu'elle s'exerce déjà bien auparavant. Le concert se forme graduellement et, à l'apparition de l'astre, on n'y remarque aucune recrudescence. Comment, au reste, pourrait-il en être autrement ? Le phénomène astronomique de l'émersion du soleil au-dessus de l'horizon passe inaperçu de

(1) et (2) Nous devons les observations des 21 ijun et 6 juillet à l'obligeance de M. C. Fievez fils.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'homme et des animaux, à moins qu'ils ne se trouvent dans des conditions exceptionnelles. Combien de fois les nuages n'empêchent-ils pas de le remarquer ? Et, en l'absence de nuages, l'éclat de l'astre est presque toujours si faible qu'il n'attire point les regards. Enfin, les oiseaux des bois et des bosquets, et ce sont de beaucoup les plus nombreux, ne voient point l'horizon. Le soleil est déjà bien haut dans le ciel quand le rossignol, la fauvette à tête noire, le contrefaisant, le merle, tous ces ravissants musiciens de nos vallons commencent à l'apercevoir.

Nous relèverons une dernière inexactitude : « Leur gazouillement, dit Rousseau, faible encore, est plus lent et plus doux que dans le reste de la journée ; il se sent de la langueur d'un paisible réveil. » Rien de semblable ne se remarque. Les premières notes ne sont ni plus faibles, ni plus lentes, ni plus douces que celles du courant de la journée ; au contraire, l'entrain est incontestablement plus grand pour certaines espèces, comme le loriot.

On conviendra qu'il serait difficile d'imaginer une description du lever du soleil plus complètement inexacte que celle de l'*Emile*. Pourtant Rousseau aimait passionnément la nature ; cinq années de sa vie, les plus paisibles et les plus heureuses, s'étaient écoulées aux Charmettes, près de Chambéry, au milieu des occupations champêtres. C'est à la campagne, à Montmorency, qu'il écrivit l'*Emile*. Ne suspectons pas sa bonne foi, mais convenons que, sans l'observation patiente des faits, le génie peut enfanter des œuvres dépourvues de toute réalité.

(*Terre et Ciel.*) J. V.

LES PLANS EN RELIEF DES INVALIDES (1)

Le curieux musée de fortifications installé dans les combles de l'hôtel des Invalides vient de faire sa réouverture annuelle du 15 mai au 30 juin. Cette collection, unique en son genre, prend maintenant un intérêt particulier ; elle n'aura bientôt plus qu'un caractère rétrospectif, dit notre confrère le *Temps*, toujours bien informé et qui va nous fournir de curieux détails sur ce sujet.

En effet, le système polygonal a remplacé les savantes et géométriques conceptions des Vauban, des Cormontaigne, des Boumard, etc. Nos vieilles places s'en vont ; moins heureuses que les cités militaires de l'antiquité et du moyen âge, elles ne peuvent trouver grâce dans leur inefficacité même. Alors qu'Avignon, Aigues-Mortes, Carcassone garderont leur pittoresque ceinture de tours qui ne saurait résister au moindre de nos obus, les places à la Vauban, tombées entre les mains de l'ennemi qui s'inquiéterait peu des édifices civils, deviendraient un danger pour la défense nationale. C'est pourquoi on n'a guère conservé que celles-là, qu'on a entourées d'une ligne de forts détachés, comme Lille, Maubeuge, Verdun, Toul, Besançon. D'autres, comme une partie de Lille, une partie de Belfort, Calais et Lyon, ont vu leurs labyrinthes de redans, de bastions et de demi-lunes faire place à des chemises de sûreté fort simples, uniquement dirigées contre une surprise, les forts détachés devant empêcher l'attaque de vive force. Et, à ce propos, disons que ce qui est bon à Lyon et à Calais pourrait être bon ailleurs et qu'il y aurait plus d'un avantage à englober dans le corps de place les faubourgs placés sous le canon des remparts et parfois plus étendus que la ville elle-même.

La galerie des plans-reliefs des Invalides nous les montre, ces villes du Nord, avant que l'industrie eût donné à leurs faubourgs leur prodigieux développement, avec toutes leurs maisons étroitement serrées dans le corselet de pierres ou de briques, en un dédale de petites rues autour des beffrois et des églises. Tout cela n'est plus qu'un souvenir ; on a élargi, percé, éventré. Les plus pittoresques, dans leur enceinte de bastions aux pointes aiguës, avec leur citadelle étoilée, ne seront plus demain. En ce moment, la dynamite commence à avoir raison de cette formidable maçonnerie. Avant quelques années, Saint-Omer, Aire, Douai, Arras, Valenciennes, Cambrai, Landrecies, Bouchain, toutes ces villes guerrières si fameuses, auront vu s'ouvrir leur horizon.

Elles ont bien leur charme cependant, ces vieilles fortifications aux fossés énormes,

(1) La galerie des plans en relief des places fortes sera ouverte au public du 15 mai au 30 juin, à l'Hôtel des Invalides, escalier E.

Les personnes qui désireraient obtenir des cartes d'entrée devront s'adresser à M. le général sous-chef d'état-major de l'armée, directeur du service géographique, 140, rue de Grenelle, et joindre à leur lettre un timbre-poste pour la réponse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux parapets couronnés d'ormeaux où dorment, dans l'herbe grasse, tapissée de fleurs des prés, les vieux canons de bronze. C'est bien souvent le seul détail saillant et aimable du paysage que ces rideaux d'arbres verts masquant la ville.

Les plans-reliefs nous les rendent avec une précision minutieuse. A les contempler ainsi, on se croit à Lilliput et l'on s'attend à chaque instant à voir le peuple envahir les rues et les places, courir aux remparts et repousser une attaque. Il a fallu des années de travail patient et acharné pour restituer ainsi les vieilles forteresses. Cherbourg, le dernier plan en date, a nécessité dix ans de labeur. On devine à quel prix reviennent ces énormes joujoux, d'une utilité d'ailleurs incontestable.

Certains de ces travaux sont de l'art véritable, de la peinture en relief; on a rendu avec une vérité singulière jusqu'aux strates et aux plissements de la roche. Allez voir Grenoble, assise au pied de son formidable mont Rachais; Besançon, dans la boucle de sa verte rivière, à la base du rocher qui porte la citadelle, et vous en saurez plus long en géologie et en orographie qu'après de longues lectures.

Voici Constantine, plan resté inachevé; l'artiste a reculé devant l'inextricable fouillis de ruelles et a laissé le plateau nu, mais avec quelle patience a-t-il exécuté la formidable chute où le Rummel tombe en cascade ou fuit dans les cavernes! Pour imiter ces étonnantes assises calcaires, il a employé des plaques de liège et est arrivé ainsi à une vérité saisissante. Voici Calais, petite ville étouffée entre ses remparts, entourée d'une plaine immense, verte et mouillée, où un humble faubourg s'allonge. Ce faubourg, c'est l'embryon de la puissante ville de Saint-Pierre, qui a fini par se fondre dans la cité historique et diriger ses destinées. Plus loin Saint-Omer, telle que nous la connaissons encore; la cathédrale domine la ville de sa masse; mais Saint-Bertin, l'admirable ruine d'aujourd'hui, se présente entière. Douai, plus encore que de nos jours couverte de flèches et de tours; Arras, où la pittoresque place espagnole fait une trouée; Laon, si pittoresquement juchée sur l'arête de sa colline, entourée de ses profondes *cuves* ou vallons; Avesnes, aujourd'hui ouverte, et les belles campagnes herbeuses qui virent la bataille de Wattignies; Rocroi, simple citadelle étoilée au cœur de laquelle se blottit une mignonne ville; Bouchain, plus petite encore, mais devant à l'Escaut et à son faubourg fortifié un aspect moins morose.

C'est l'ancien Belfort, tel que nous l'avons vu avant la guerre, lui aussi ville médiocre étouffant entre ses remparts. Au delà, nous arrivons à la Méditerranée. Antibes sommeille au fond de son petit golfe; voici Embrun et sa cathédrale surplombant une falaise grandiose, au sein des Alpes grises et désolées de la Durance; le fort de Joux, commandant l'étroit défilé qui vit passer l'armée de l'Est se réfugiant en Suisse et assista à la dernière bataille de l'année terrible; Landrecies, encore une petite ville du Nord, entre de hautes murailles baignées par la Sambre.

C'est maintenant l'Alsace et la Lorraine; Marsal, bicoque tapie dans un bassin de verdure, véritable nid à bombes; Bitche, la glorieuse petite cité que domine un fort campé sur un mamelon; Neuf-Brisach, un modèle de fortifications classique; Strasbourg, avec ses défenses de 1870, en apparences formidables et si insuffisantes pourtant.

A côté, Saint-Martin-de-Ré et le Château-d'Oléron, dans leur plate campagne insulaire, couverte de vignes, où les routes bordées d'ormeaux s'allongent au loin; puis toutes les vieilles forteresses belges ou flamandes, Bergues, Audenarde, un des chefs-d'œuvre du musée; Ath, Ostende, Nieuport, Charleroi, aujourd'hui grande ville, alors semblable à Rocroi. Le bourgmestre de Charleroi, voulant posséder ce souvenir des origines locales, a demandé à la France de lui vendre le relief, ce qu'on lui a refusé.

Voici Wesel, la plus jalousement entourée de saillants et de rentrants de toutes les villes fortes; Berg-op-Zoom, dans ses polders et ses tourbières; le fort d'Exilles et Fenestrelle, monstrueux entassements de forts destinés à nous fermer le bassin du Pô; l'entrée du port de Mahon; la capitale de la république de Saint-Marin, fort curieuse sur sa roche à pic. Puis d'autres villes fortes, Perpignan, Villefranche, Montmélian, le fort l'Ecluse, Toulon, Toul et Verdun avant leur transformation; Sedan, tel qu'il était au jour de la catastrophe; Briançon, la plus haute et la plus terrible d'aspect de nos villes militaires, d'autres encore.

A côté de ces travaux d'ordre géométrique et topographique, on trouve même l'anecdote. Des patients ont représenté des attaques de bastion et des batailles avec un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réalisme inouï. Ils ont rendu jusqu'à la fumée des fusils et des canons au moyen d'un imperceptible brouillard de ouate grise. Voici le pont de Lodi traversé par nos colonnes, les morts et les blessés tombant dans le fleuve ; un coin des remparts de Saragosse pendant le siège, et même une vue de l'Hôtel-de-Ville de Paris avec la place de Grève, irrégulière et pittoresque, grouillante de foule, le jour de l'entrée du duc d'Orléans, le 30 juillet 1830, plan qui serait bien mieux au musée Carnavalet, où on le verrait chaque jour, tandis qu'aux Invalides on ne le voit qu'un mois chaque année.

Cette galerie des plans reliefs mériterait une autre installation que les combles des Invalides. Elle ne s'accroîtra plus ; les plans qui la composent seront plus tard d'un précieux secours pour les historiens, car les villes représentées se sont déjà transformées. Ainsi, un archéologue d'Aire-sur-la-Lys, ne pouvant retrouver sur les lieux l'emplacement d'une église, vint à la galerie et retrouva, représenté à l'état de ruines, l'édifice cherché.

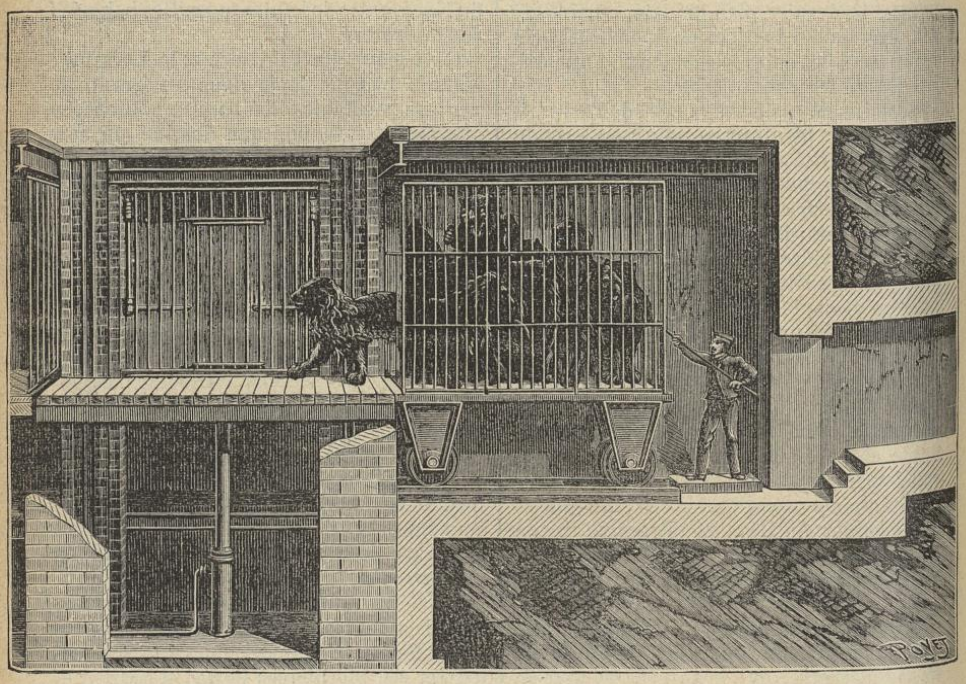


Fig. 15. — Les lions passant de leur cage sur le plateau de l'ascenseur.

Aujourd'hui, le plan-relief a un caractère plus utilitaire, moins pittoresque, il est vrai. On en fait encore aux Invalides, mais avec une précision et un aspect photographiques. La carte au 1/20 000, avec ses courbes de niveau, est imprimée sur une planche de plâtre. Une machine ingénieuse suit ces courbes, fouille le plâtre d'autant plus profondément que les altitudes sont plus grandes ; on obtient un moule représentant, comme par une succession de gradins, les différences de cinq en cinq mètres, les arêtes sont adoucies, et l'on a ainsi la figuration exacte du terrain.

Alors, on prend une partie de la carte correspondant au relief, imprimée sur un papier spécial, susceptible de s'étendre une fois mouillé ; ce papier est appliqué sur le relief, en épouse tous les contours et donne tous les signes conventionnels, routes, chemins de fer, villes, bois, marais, cours d'eau, etc. Quelques coups de pinceau pour mettre en bleu les rivières, en vert les bois, en lilas les vignes, en rouge les centres habités, et la carte est vivante. Ces reliefs, d'une exactitude absolue, sont précieux pour les gouverneurs de places fortes, les commandants de groupes, tous ceux, en un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mot, qui ont charge de la défense du territoire. Naturellement, ces plans ne sont pas montrés au public ; ils sont tirés à un petit nombre d'exemplaires et confiés seulement aux officiers chargés d'un commandement dans la région.

Ces travaux, confiés au commandant Cahen, dépendent de la direction du service géographique de l'armée; ce sont, à coup sûr, les plus intéressants qu'ait effectués le grand établissement militaire dont nous avons énuméré les travaux.

Les Merveilles de l'Industrie parisienne

L'ÉLÉPHANT MÉCANIQUE

Nous avons décrit, il y a quelque temps, la marcheuse automatique (1); le jouet que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs est tout aussi curieux. L'éléphant mécanique emprunte ses moyens de locomotion à la puissance vive d'un volant animé d'une grande vitesse angulaire. C'est le parasol surmontant la tête du cornac qui, au moyen d'une ficelle, joue l'office de volant animé; son axe, presque vertical, vient s'appuyer sur la circonférence d'une roue légèrement conique, dont l'axe est horizontal. Sur cet axe sont deux manivelles que viennent rejoindre, de chaque côté, deux bielles qui relient les jambes de l'éléphant et leur impriment un mouvement alternatif; les manivelles sont disposées de telle sorte que les deux jambes du même côté oscillent en sens inverse et en opposition avec les deux autres.

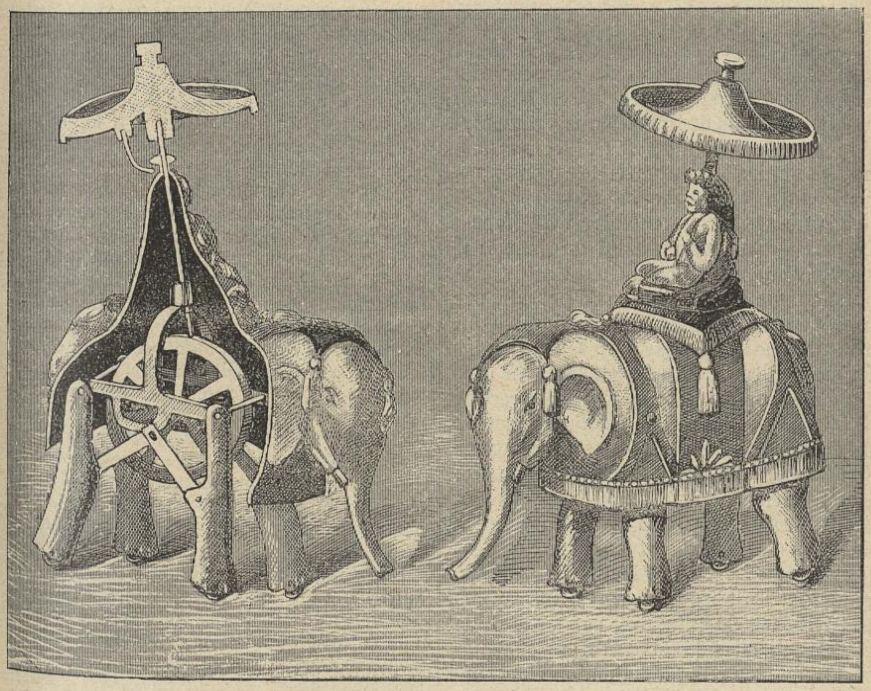


Fig. 1ℭ. — L'éléphant mécanique.

Pour obtenir que chaque jambe reste immobile sur le sol, dans le mouvement d'arrière en avant, l'inventeur a disposé un petit jalet muni d'un frein à bille dans chaque jambe. Lorsque le mouvement a lieu en avant, le galet roule sur le sol; dans le cas contraire, la bille se met entre la paroi intérieure de la jambe et du galet et empêche celui-ci de tourner.

La marche de l'animal est absolument

(1) Voir *Science Moderne*, n° 2.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

régulière. Lentement les jambes de gauche alternent avec celles de droite et donnent un léger balancement à tout l'appareil, qui imite parfaitement la marche lourde du puissant pachyderme.

G. QUESTEL.

LE BLÉ ET LE PAIN

Depuis quelques semaines un mouvement de hausse très sensible se manifeste dans le prix du blé. Alors que dans le mois de janvier les cours du quintal de froment avaient varié, à la Bourse du commerce de Paris, de 27 fr. 50 à 26 fr. 25, on constate à partir du mois de février une augmentation qui a porté le blé à 31 fr. 75. Les farines ont naturellement suivi les mêmes variations. Les 12 marques se cotaient 59 fr. 25 le 2 janvier; elles étaient hier à 67 francs. Le prix du pain s'en ressent forcément : il s'est généralement accru. On dit même à ce sujet qu'une baisse n'est pas à prévoir, par ce fait que, en Bourse, le blé livrable fin décembre ne se cote pas à un taux bien inférieur aux cours actuels. On doit en conclure que l'on prévoit une mauvaise récolte de céréales, un déficit de la production et un accroissement sensible des importations de l'étranger. Ces importations avaient été, l'an dernier, inférieures à celles de 1889 et de 1888. Dans ces deux années, les introductions de blé avaient été sensiblement les mêmes et s'étaient élevées à 11,400,000 quintaux. En 1890, elles n'avaient pas dépassé 10,560,000 quintaux, par suite de la récolte satisfaisante qui avait été effectuée en France. Notre production, on s'en souvient, avait été de 92 millions de quintaux environ, au lieu de 83 millions en 1889 et 75 millions en 1888.

Or, les gelées tardives de l'hiver ont pourri de nombreuses semailles. Des ensemencements nouveaux sont devenus nécessaires, et nous avons dû aller chercher au dehors une partie des semences qui nous manquaient. Nos importations de blé pour le premier trimestre de l'année courante sont déjà de 2,357,000 quintaux, alors qu'elles n'avaient pas dépassé 1,506,000 quintaux dans la période correspondante de 1890. Il est heureux que la dernière récolte ait été aussi bonne ; sans cela, nous aurions été exposés à une hausse plus notable encore sur le blé et sur le pain.

Recettes et Procédés utiles

NOUVELLE PEINTURE A L'HUILE

La préparation de cette nouvelle peinture est basée sur une curieuse propriété de l'huile de coton d'absorber du plomb et de se combiner avec lui.

Voici comment on procède : dans un vase métallique de capacité suffisante, on place cinq litres d'huile de coton; d'un autre côté, on fond dans une poche en fer dix kilos de plomb. Lorsque tout est fondu, ce qui suppose une température de 335° environ, on verse peu à peu le plomb dans l'huile, en remuant constamment pour que chaque parcelle de plomb soit exposée à son tour à l'action de l'huile. On laisse alors refroidir, puis on décante l'huile et on retrouve au fond environ 8 kil. 500 de plomb seulement. Un kilo et demi ont été déjà absorbés par l'huile.

On procède à la même opération une seconde fois avec le plomb qui reste et on ne trouve plus cette fois que 7 kil. 5 non assimilés. En répétant l'opération jusqu'à cinq fois, on finit par faire absorber aux cinq litres d'huile de coton cinq kilos de plomb, ce qui paraît être le maximum susceptible de se combiner. Après un refroidissement complet, l'huile a pris la consistance un peu épaisse d'un vernis et est maintenant prête à être appliquée, soit avec une éponge, soit au pinceau, sur les surfaces que l'on veut protéger contre des influences corrosives ou détériorantes. Elle adhère immédiatement et très fortement sur toute espèce de matériaux ; le mieux est de laisser sécher la première couche pendant quarante-huit heures avant d'en appliquer une seconde.

Les auteurs du procédé croient qu'aucune autre huile que celle de coton ne possède la propriété d'absorber ainsi du plomb et pensent d'un autre côté que cette huile, traitée de la même manière avec d'autres métaux, en absorberait également.

Comme nous l'avons dit, la composition est employée pour protéger les surfaces surtout métalliques de toutes espèces ; on l'a surtout recommandée pour recouvrir les gonds en fer ou en acier des vaisseaux et les protéger contre la rouille et les attaques de l'eau salée et de ses habitants. On s'en est également servi avec succès pour les bois qui doivent être enterrés ou soumis à l'action de l'eau, comme les palissades, les piles de pont, etc.

(La Science pratique.)

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* INÉDITE *de science amusante, facile à exécuter à l'aide d'objets usuels, auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES EFFETS DES PROJECTILES

DES

FUSILS DE PETIT CALIBRE

Depuis l'adoption du nouveau fusil à petit calibre en Allemagne, on entend souvent répéter que cette arme est véritablement *humanitaire*, à cause de la moindre gravité des blessures qu'elle fera dans les guerres à l'avenir. A propos des ouvrages récents de M. Delorme et de MM. Chauvel et Nimier, nous avons déjà eu l'occasion de montrer que nos chirurgiens militaires ne partageaient pas tout à fait cet optimisme. Il est toutefois intéressant de connaître sur quelles considérations et sur quelles expériences se basent les auteurs allemands pour légitimer leur opinion; et le travail que vient de publier M. P. Bruns (de Tunbigen), qui a fait de nombreuses recherches expérimentales sur ce sujet, mérite d'être signalé à ce point de vue (1).

M. Bruns rappelle d'abord que depuis l'introduction des armes rayées et du projectile oblong les progrès réalisés dans la construction du fusil d'infanterie ont eu pour but de diminuer progressivement le calibre et d'augmenter la vitesse initiale de la balle. A présent, on est parvenu, comme on le sait, à adopter le plus petit calibre qui puisse, en général, être admis pour des raisons techniques; dans le nouveau fusil allemand, la vitesse du projectile de 8 millimètres est encore à 300 mètres égale à la vitesse initiale du projectile de 11 millimètres et à 800 mètres, à celle de la balle de l'ancien fusil à aiguille.

Cette vitesse considérable produit certainement l'effet désiré pour le projectile de guerre. *La force perforatrice* est favorisée en outre par la section moindre et beaucoup plus encore par la déformation plus petite du projectile à chemise, puisque la déformation absorbe une partie de la force vive lors du choc et que l'augmentation de section offre une résistance plus grande.

La force perforatrice du projectile de 8 millimètres est énorme : à distances rapprochées, la balle perce une tôle de fer de 12 millimètres d'épaisseur, et à 800 mètres encore, une semblable de 2 millimètres; elle pénètre de 1 m. 10 dans du sapin, alors que le projectile calibre 11 millimètres ne s'enfonce que de 0 m. 21.

Ces chiffres démontrent éloquemment le peu de résistance qu'offriront à l'avenir les matériaux de l'espèce employés comme abri.

Il en résulte également une force de perforation considérable sur le véritable objectif de la guerre, le corps humain : à toutes distances où le feu peut être jugé efficace, la balle perce le corps sans *jamais* y rester, la vitesse restante à 1,500 mètres étant encore d'environ 200 mètres. (Lors des expériences, sur des cadavres faites avec le fusil Lebel, à 2,000 mètres, le projectile ne restait jamais dans les blessures) (1).

Les effets produits par la balle de petit calibre répondraient ainsi à toutes les conditions exigées, jusqu'à présent, de l'arme de l'infanterie pour autant qu'elle doive mettre hors de combat, aux distances les plus éloignées, un homme ou un cheval.

Un accroissement de la force perforatrice au-delà de ce dernier but, non encore observé auparavant, est cependant d'une grande valeur tactique, en ce qu'il permet en même temps de diriger le feu sur des buts inanimés servant d'abri, et notamment de mettre hors de combat par un seul et même projectile non seulement un adversaire, mais aussi plusieurs hommes placés l'un derrière l'autre.

L'arme nouvelle semble répondre à ces conditions d'une manière surprenante : *un seul et même projectile, à 100 mètres, perce quatre ou cinq files d'une compagnie en formation de combat*, même après avoir perforé les os les plus résistants. A 400 mètres, la balle perce trois ou quatre membres, enfin à 800 et 1,200 mètres, deux ou trois membres, et même, à ces diverses distances, le projectile ne reste jamais dans la blessure.

Cependant, une vitesse initiale plus considérable augmente non seulement la percussion, mais encore la *force explosive* dans les corps compacts et liquides, force à laquelle il faut attribuer les dégâts constatés aux courtes distances.

(A suivre).

(1) *Effets du projectile du nouveau fusil de petit calibre;* exposé scientifique en vue de juger des blessures dans les prochaines guerres, par M. P. Bruns, traduit par M. E. Hartog (de Liège). — Une broch. in-4°, avec sept planches photographiques; Paris, Doin.

(Revue scientifique.)

(1) Chauvel, Nimier, Breton et Pesme. *Recherches expérimentales sur les effets des armes nouvelles et des balles de petit calibre à enveloppe résistante* (*Archives générales de médecine*, octobre 1888).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COURS DE PHOTOGRAPHIE

Suite (1)

2° Coller sur les vitres des papiers rouges qui laissent passer une petite quantité de lumière, mais de lumière antiphotogénique;

3° Employer, comme nous l'indiquons plus haut, des rideaux épais noirs ou rouges.

Ces divers moyens sont très commodes et très faciles à exécuter ; les deux premiers ont le mérite d'être économiques.

Dans un laboratoire modèle, on fermerait les fenêtres au moyen de panneaux mobiles en bois ; pendant les opérations qui demandent un éclairage antiphotogénique, ces panneaux seraient appliqués sur les fenêtres. Immédiatement après ces opérations, on les retirerait, ce qui permettrait de faire dans la même chambre de la photographie et de la chimie, par exemple.

Pour utiliser la lumière solaire, il suffit simplement d'interdire l'accès de la lumière par les fenêtres en bouchant tous les carreaux, moins un situé à 1 m. 25 environ du sol, au moyen de papier noir. La vitre épargnée est alors remplacée par un verre rouge ou par un verre rouge et un verre jaune superposés, ce qui suffit pour éclairer une bonne partie du laboratoire.

Après avoir choisi l'un ou l'autre des modes d'éclairage décrits plus haut, nous

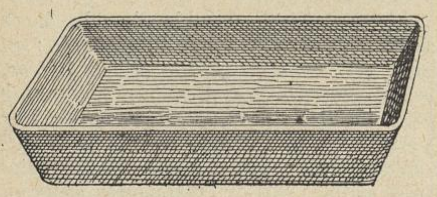


Fig. 17. — Cuvette horizontale

pouvons nous occuper des objets qui doivent trouver place dans le laboratoire du photographe.

Voici, pour un laboratoire bien installé, la liste de ces objets :

1° Cinq cuvettes (voir figure *n*) (2) qui, respectivement, recevront les inscriptions suivantes :

Développement ;
Fixage positif ;
Fixage négatif ;
Virage ;
Divers.

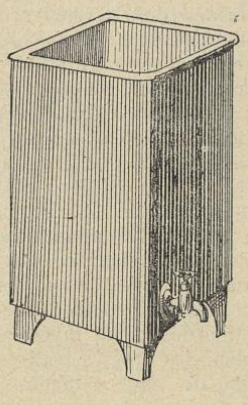


Fig. 18. — Cuvette zinc à égouttoir mobile

2° Une cuve en zinc avec séchoir mobile, pour le lavage et le séchage des clichés (voir fig. *m* et *v*).

3° Trois flacons bouchés à l'émeri, d'un litre, qui porteront les étiquettes :

Révélateur I ;
Révélateur II ;
Virage.

4° Cinq flacons bouchés à l'émeri, de 250 à 500 gr., portant les indications :

Bain de renforcement (toxique) ;
Ammoniaque ;
Bain descendeur ;
Vernis mat ;
Vernis négatif.

5° Un flacon bouché à l'émeri de 100 gr., à étiqueter :

Retardateur.

6° Un bocal de 200 gr., avec l'étiquette :

Bicarbonate de soude.

7° Deux bouteilles bouchées au liège, d'une contenance d'un litre et destinées à contenir :

Bain de fixage positif ;
Bain de fixage négatif ;

(1) Voir les numéros 1, 2, 7, 10, 14, 22 à 26.

(2) Les dimensions de tous ces objets, bien entendu, doivent se rapporter à celles de l'appareil employé. Voir pour le choix des dimensions, la *Science moderne*, numéro 14, chapitre III, page 219.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8° Les produits chimiques suivants (1) :
1 kil. hyposulfite de soude ;
1 gr. chlorure d'or ;
100 gr. carbonate de chaux ;
25 — bichlorure de mercure ;
250 — ammoniaque pure ;
250 — eau de Javelle ;
250 — vernis mat ;
250 — vernis négatif ;
10 — bromure de potassium ;
250 — bicarbonate de soude ;
1 kil. alun de potasse pulvérisé ;
500 gr. carbonate de soude pur ;
500 — sulfite de soude pur. (2)

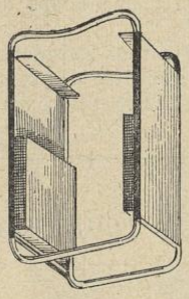


Fig. 12. — Egouttoir mobile

9° Quelques feuilles de papier tournesol rouge et bleu ;
10° Un blaireau fin ;
11° Une balance ;
12° Quelques entonnoirs de 125 à 500 gr. ;
13° Une éprouvette ou un verre gradué ;
14° Des filtres en papier blanc ;
15° Des plaques sensibles.

Cette liste ne contient, excepté pour les produits chimiques, que ce qui est nécessaire pour les opérations destinées à l'obtention du phototype négatif.

Pour les épreuves positives, nous verrons plus tard, au fur et à mesure de leur emploi, les instruments ou accessoires qui servent à les obtenir.

(*A suivre.*) ED. GRIESHABER fils.

(1) Nous indiquons les quantités nécessaires de produits chimiques pour une première série d'expériences. Nous n'indiquons aucune substance révélatrice, telle que l'hydroquinone, l'iconogène, l'acide pyrogallique, etc. ; au chapitre *développement* nous indiquerons le révélateur à employer.

(2) Le carbonate de soude et le sulfite peuvent être remplacés par les produits suivants :
300 gr. oxalate neutre de potasse ;
300 gr. sulfate de fer pur ;
10 gr. acide citrique ou tartrique.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Société de Géographie

Séance du 15 mai

Le secrétaire général, M. Maunoir, donne lecture d'une lettre transmettant des nouvelles de M. Dutreuil, en ce moment à Rhins, où il se prépare à s'engager sur la route de l'Altaï.

M. Rivière envoie une note de Calais (Etats-Unis d'Amérique), sur les différentes races d'Indiens qui vivent encore dans les Etats-Unis.

La séance s'est terminée par une conférence de M. Thoulet, professeur à la Sorbonne, sur l'océanographie. Il a traité des fonds marins, de leur localisation et leur mode de production au sein des eaux.

Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

Séance du 16 mai

M. Boissier donne lecture d'une note de M. Cagnat, qui revient d'Algérie, où il a été étudier les fouilles des Timegatte, dont nous avons parlé dans notre numéro 24.

M. Cagnat dit que les restes de cette ville sont dans l'état où ils se trouvaient au moment de la destruction de la cité par les Maures à l'approche des Byzantins. On a déblayé de grandes voies d'allées limitées de chaque côté par des arcs-de-triomphe dont un est encore presque intact (1) ; le forum tout entier avec ses dépendances, un théâtre et un marché très curieux dont le fond se termine en abside.

Toutes ces constructions ont été faites d'un seul coup, sur un plan d'ensemble nettement établi. Des inscriptions que l'on a trouvées dans les fouilles permettent de faire remonter la fondation de cette ville au commencement du deuxième siècle de notre ère.

M. Héron de Villefosse montre deux photographies représentant la reconstitution de la *Victoire de Samothrace*. Cette reconstitution avait déjà été tentée par un Autrichien, il y a une quinzaine d'années. Quelle est la bonne ? Il est bien difficile de le dire.

(1) Voir fig. 203 et 204, p. 375, 376 ; 1er trimestre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Académie des Sciences

Séance du 19 mai

A l'ouverture de la séance, M. Duchartre, président, prononce quelques paroles de regret au sujet de la mort de M. Becquerel, dont nous donnons la biographie.

L'observation de Mercure. — Le temps n'a pas permis d'observer le dernier passage de Mercure sur le soleil, du reste moins important que les passages de Vénus. Un nouveau passage de Mercure doit avoir lieu en novembre 1891. M. Janssen signale les points particulièrement intéressants à examiner. Il faudra prendre des photographies de la planète à une certaine distance du soleil pour vérifier le fait que M. Janssen a constaté lors du passage de Vénus en 1874. On se rappelle en effet que cette dernière à deux ou trois minutes du soleil avait été vue se détachant sur un fond lumineux, qui ne pouvait être que l'atmosphère solaire, constituant ce que les astronomes appellent la couronne. M. Janssen insiste surtout pour l'installation d'observatoires en haute région pour l'observation de ce phénomène, afin d'éliminer autant que possible les perturbations causées par l'atmosphère terrestre.

Varia. — On signale l'apparition du tome VI de l'*Annuaire géologique*. M. Stanislas Meunier a reconnu un œuf fossile de poisson (de Chondroptérigien), qu'il avait d'abord pris pour une empreinte de feuille de Cycadée.

G. de C.

UNE TROMBE A PARIS

Un phénomène aussi rare que curieux s'est produit à Paris jeudi 21 mai. Vers trois heures de l'après-midi, au moment où une forte averse s'abattait sur la capitale, une trombe d'eau formée vers le milieu de l'avenue des Champs-Elysées, est descendue en tournoyant rapidement jusqu'au jardin des Tuileries. Dans ce jardin elle a déraciné trois des plus gros marronniers et a brisé une quantité de petits arbustes. Dans le centre de rotation de la trombe tournoyaient des feuilles, des branches d'arbres et des débris de toutes sortes. Son aspect fort menaçant faisait fuir les rares passants qui ont vu ce phénomène. La trombe s'est crevée au milieu du jardin des Tuileries, laissant tomber à la même place tous les débris qu'elle tenait en suspension. Les dégats occasionnés sont très importants; heureusement qu'il n'y a pas eu d'accidents de personnes à déplorer.

Dans la région du nord de Paris il y a eu 3 centimètres de grêle sur le sol. A l'observatoire de la Tour Saint-Jacques les appareils Richard ont enregistré pour le thermomère un abaissement subit de température. A 3 heures il y avait 17 degrés; quelques minutes après le thermomètre n'accusait que 11 degrés. Le baromètre est descendu en même temps de 2 milimètres.

Nous reviendrons sans doute sur ce sujet, car on a signalé des trombes à Arcachon et dans le Lot-et-Garonne.

SAVON POUR MÉTAUX

Depuis quelques années les pommades pour nettoyer les métaux ont eu un grand succès. Ces préparations se composent de vaseline, d'oléine et de suif, dans lesquels on incorpore du rouge anglais et qu'on parfume à l'amande amère artificielle. L'un des grands inconvénients de ces pommades est qu'elles rancissent souvent : c'est ce qui a amené à chercher à les remplacer par un savon pour métaux. Ce produit nouveau, introduit en Allemagne, a eu beaucoup de succès et constitue déjà un article de vente courante pour l'épicerie et la droguerie.

Voici comment on peut, d'après le journal *Organ*, de Trèves, préparer soi-même le savon pour métaux :

On découpe en copeaux 2 kil. 1/2 de savon de coco et on les fait fondre dans un vase en fer, en y ajoutant un peau d'eau. Quand la masse est fondue, on y incorpore en mélangeant continuellement 180 grammes de craie, 87 gr. 1/2 d'alun, 87 gr. 1/2 de tartre et 87 gr. 1/2 de céruse, le tout finement pulvérisé. On verse ensuite le savon ainsi obtenu dans des moules carrés en fer-blanc ouverts des deux côtés; lorsqu'il est refroidi et durci, on détache doucement les briques, qui sont prêtes pour l'usage.

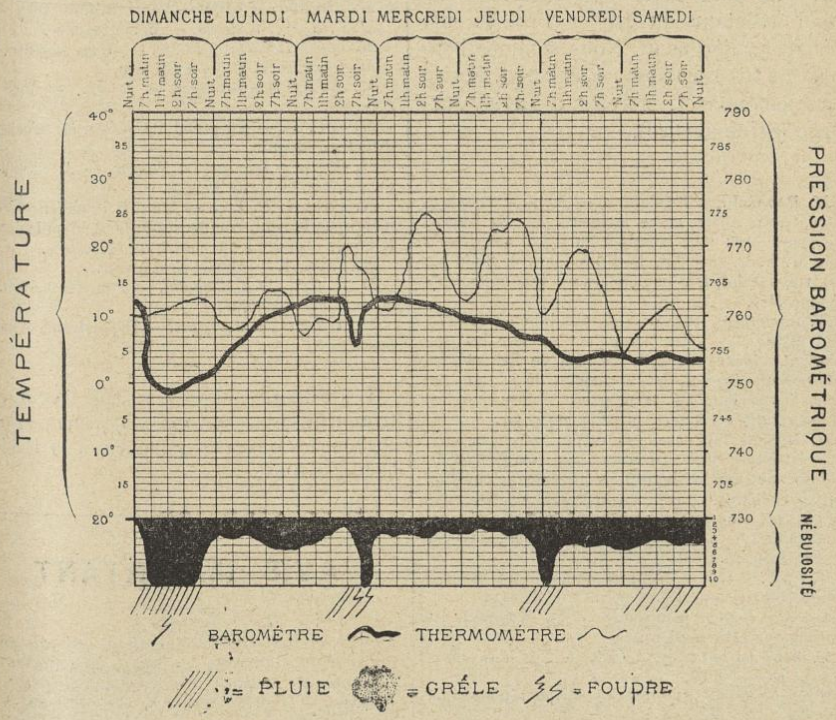
Le mode d'emploi est des plus simples. On frotte une brosse douce, humectée d'eau, sur la brique, puis on se sert de cette brosse pour nettoyer les métaux. On finit en frottant avec un linge sec ou une peau de chamois et on obtient un brillant parfait.

(La Science pratique.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 10 au samedi 16 mai 1891



SITUATION GÉNÉRALE

Le 10, les zones de basse pression étaient sur le centre et le sud de l'Europe; le baromètre était toujours élevé en Russie et dans la Scandinavie, mais une baisse rapide avait lieu sur la mer Blanche. Le 11, le baromètre monte en France et en Allemagne, tandis que les faibles pressions gagnent le bassin méditerranéen et l'aire supérieure, à 771$^{m}/_{m}$ se tient toujours dans le nord de l'Europe. Le 13, une baisse rapide a lieu en Scandinavie et en Russie. Les maxima, à Valentia, égalent 771$^{m}/_{m}$. Le 15, la baisse atteint 738$^{m}/_{m}$ à Saint-Pétersbourg, mais en France et en Irlande le baromètre se maintient vers 763$^{m}/_{m}$; enfin, samedi 16, la baisse continue.

Du 11 au 13, les vents du Nord dominent, mais faibles; le 14, ils ont une tendance à tourner vers l'Ouest, et le 15 ils reprennent du Nord, faibles sur les côtes.

Des pluies et des orages sont signalés pendant toute la semaine, sauf les 13 et 14.

La température a été en montant constamment. Cette semaine a été la plus chaude de toute l'année, mais une baisse considérable a eu lieu le 16. A Grenoble, la neige est tombée en abondance et le thermomètre est descendu à — 1°; à Lyon, la température s'est refroidie également; il est tombé de la neige fondue.

POUR PARIS

Variations barométriques peu considérables, sauf pour un seul jour. Semaine la plus chaude de l'année : les 12, 13 et 14, le temps a été beau; un violent orage a eu lieu le 12, à 7 heures du soir; les 15 et 16, temps pluvieux et froid.

G. DE C.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PETITE CORRESPONDANCE

Un grand nombre de nos lecteurs nous ont écrit pour nous demander l'adresse de l'inventeur du papier l'Iso-Vireur, décrit dernièrement. Nous sommes heureux de les renseigner à ce sujet. Écrire directement à M. Mercier, à Juvisy-sur-Orge (Seine-et-Oise).

—

M. Raoul V., à Versailles. — Nous avons absolument votre affaire en ce moment, prix 30 francs. Ne venez vous donc jamais à Paris? Si oui, passez voir M. G. B. chez lui, tous les jours de 2 à 4 h., 100, rue Amelot, il vous donnera ces renseignements de vive voix.

M. Lachartre, à Orléans. — Ces lunettes de 36 fr. sont excellentes, elles permettent de voir les premières curiosités du ciel, l'anneau de Saturne, les satellites de Jupiter, les montagnes de la lune, les taches du soleil, les principales étoiles doubles, étoiles colorées, les amas et nébuleuses, etc.

M. Machez, à Paris. — C'est un journal spécial, fort sérieux, destiné surtout aux gens savants ou du moins ayant fait de hautes études, nous le connaissons parfaitement, car nous le possédons. On vous en enverra sans doute un numéro-spécimen si vous le demandez de notre part. Librairie Georges Carré, 58, rue Saint-André-des-Arts, à Paris.

M. L. A. B. 37. — Non, ce n'est pas un pseudonyme. Il ne nous est pas permis de dire qui, mais écrivez directement à ce monsieur au *Figaro*, il est seul juge en cette matière.

M. Jean Bolontd (?), à Lille. — Vos récréations ne sont pas inédites.

M. Paul Santz, à Paris. — Même réponse que ci-dessus.

M. José Durand, à Bordeaux. — C'est une chose à voir. Semaine prochaine, il faut bien le temps.

M. Un abonné Rémois. — Ce projet n'est pas près d'aboutir, malheureusement pour tout le monde. Nous parlerons de ce sujet prochainement. Du reste voyez le n° 17.

M. Durand Veil, à Tours. — Pas inédit.

M. Debernale, à Marseille. — Un peu de patience que diable, vous êtes au moins le centième.

M. Jules Jarlot, à Rennes. — Merci de votre envoi, sera inséré prochainement.

Un E. B. T. — Ecrivez à M. Knab, 33 *bis*, rue d'Enfer-Rochereau.

M. B. Monod, à Versailles. — 1° Ci-dessus. 2° Oui.

M. le docteur E. C., faubourg du Temple. — Pour la première fois, il y a eu erreur dans la composition typographique, mais pour la récréation signée P. H. il n'y a pas d'erreur. Toutes les récréations sont soumises à notre collaborateur qui les arrange et les insère à sa volonté. Pour notre article sur la forme de la terre, nous l'avons remis à M. G. B. qui l'examinera à loisir et vous répondra à ce sujet.

Un peuplier, peu plié, peut plier (???). — Livrable de suite. Le prix est sur la couverture de la S. M.

M. Bulot, à Grossouvre. — Semaine prochaine.

M. Doizon fils aîné, à Montluçon. — Nous ne comprenons pas où vous voulez en venir. Explication s. v. p.

M. Ringuer, à Lille. — Pas inédit.

M. C. B. A., à Paris. — Même réponse.

M. Louis Develle, à Paris. — Même réponse.

M. Charles A. L. — Trop tard.

M. Louis Denonvillers, à Reims. — Pas encore.

M. J. C. V. — Au préfet de police. Ce n'est pas difficile à obtenir.

M. Georges Lécuyer, à Nantes. — Au directeur du *Gaulée*, 100, rue Amelot.

M. Paul A. E. I. O. — Un peu de patience. Vous n'êtes pas le seul, comprenez-le bien, et puis il faut le temps de faire les recherches nécessaires.

M. C. B. A. — Dame, c'est à voir.

M. A. Gra...?? à Michelet. — Pour les pellicules, la semaine prochaine.

M. A. La G., à Grignols. — Répondrons semaine prochaine.

—

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous ne devions faire tout d'abord qu'aux 2000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de 2 fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume :* **La Maison illustrée,** *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique, etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, des nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements : France, un an 10 *fr. — Etranger, un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 *numéros.*

AVIS La reproduction, *sans indication de source*, des articles de la *Science moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant : JOANNE-MAGDELAINE. Maisons-Laffitte — Imprimerie J. LUCOTTE.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

L'OBSERVATOIRE MARÉGRAPHIQUE DE MARSEILLE[1]

Le niveau de la mer, comme on sait, varie à chaque instant. Sous la triple action du Soleil, de la Lune et de la pesanteur terrestre, combinée avec la rotation de notre globe sur lui-même, les eaux de la mer sont soumises à des oscillations périodiques très complexes, dont nous observons seulement la résultante.

Le plus manifeste de ces mouvements, l'onde semi-diurne, vulgairement appelée la marée, est, en réalité, la superposition d'une onde solaire et d'une onde lunaire

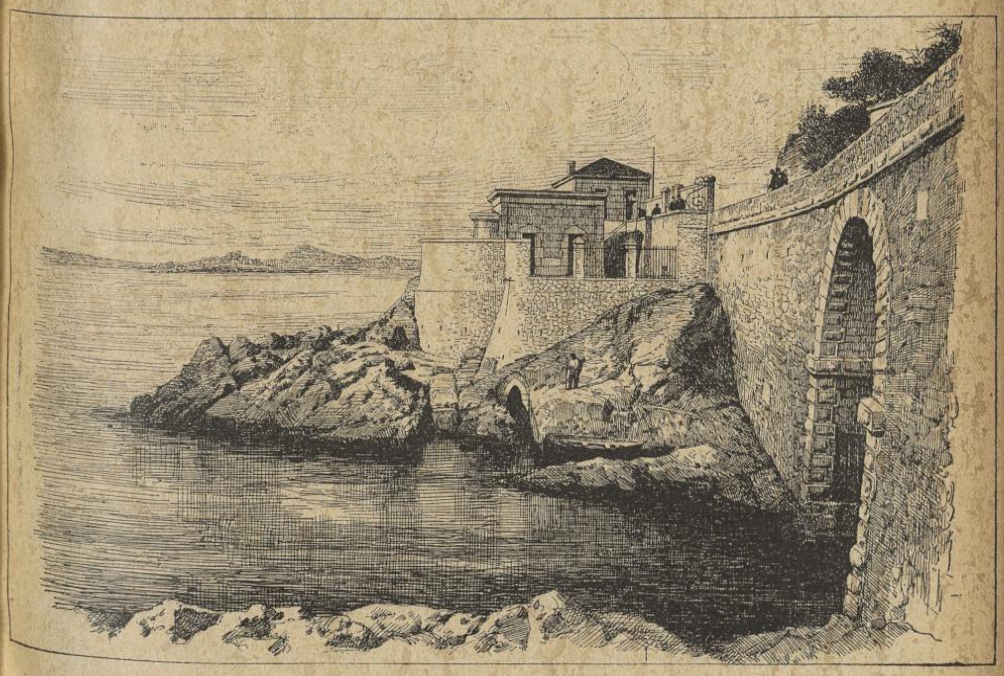


Fig. 20. — Vue générale de l'Observatoire.

dont les amplitudes sont entre elles à peu près dans le rapport de 2 à 5, et dont les périodes, sensiblement égales, sont respectivement de 12 heures de temps solaire moyen pour la première, et de 12 heures 26 minutes pour la seconde.

La marée journalière dissimule une onde semi-mensuelle beaucoup moins importante, due aux variations de la déclinaison lunaire pendant la révolution de cet astre en 28 jours, autour de la Terre. Elle cache également une onde semi-annuelle plus faible encore, tenant aux changements de latitude du Soleil avec les saisons.

Ces mouvements sont eux-mêmes astreints à des modifications, de périodes beaucoup plus étendues, liées aux variations lentes des éléments des orbites lunaire et terrestre.

Sur le tout viennent se greffer : 1° les oscillations irrégulières produites par l'action

(1) D'après un article de M. Lallemand, publié par la *Revue mensuelle d'astronomie*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du vent sur la surface de la mer ou par les changements de la pression atmosphérique ; 2° les grands mouvements circulaires — connus sous le nom de courants marins, — provoqués soit par les courants généraux de l'atmosphère, comme les vents alizés, soit par les différences de température et de salure de l'eau entre les diverses régions du globe, notamment entre le pôle et l'équateur ; 3° enfin, les actions perturbatrices exercées par la configuration même des côtes sur la propagation de ces diverses ondes.

La résultante de tous ces mouvements, exprimée en fonctions de temps, pourrait être figurée par un diagramme offrant quelque analogie avec les courbes tracées sur les bulletins météorologiques. Les petites sinuosités indiquent l'effet de la houle ; on trace alors une courbe moyenne par tous ces points et on obtient une ligne sinusoïdale qui représente l'oscillation journalière.

La connaissance de ces mouvements est d'une importance capitale pour la navigation et pour les travaux maritimes. La détermination du niveau moyen (*moyenne des hauteurs successives de l'eau en un point donné pendant un laps de temps de plusieurs années*) ne présente pas moins d'utilité, c'est au niveau moyen de la mer, en effet, que sont rapportés la plupart des nivellements. La variation lente, avec le temps, de ce niveau moyen dans un même lieu mettra en évidence les déplacements relatifs du sol et des eaux dans la suite des années et fournira de précieuses indications touchant l'avenir réservé aux continents actuels. D'autre part, en rattachant au réseau général des nivellements des cotes obtenues dans les différents ports, on en déduira les hauteurs relatives des diverses mers les unes par rapport aux autres, et par suite la direction et la vitesse probables des courants marins.

En raison de l'intérêt qu'elles présentent, ces questions sont étudiées depuis longtemps dans un grand nombre de stations échelonnées sur toutes les mers. Les observations y sont faites soit directement sur une échelle de port fixée à un mur de quai, soit au moyen d'appareils spéciaux connus sous le nom de *marégraphes*, qui enregistrent sur un cylindre mû par une horloge les mouvements d'un flotteur placé dans un puits communiquant avec la mer. La détermination du niveau moyen s'effectue ensuite soit à l'aide de formules, soit plus simplement en mesurant avec un planimètre l'aire des diagrammes obtenus et en calculant la hauteur du rectangle équivalent de même base.

Mais, pour ce qui regarde spécialement le niveau moyen, il est peu de stations ne laissant à désirer sous quelque rapport. Ici, c'est un fleuve qui déverse à la surface de la mer ses eaux douces plus légères, créant une anormale surélévation du niveau. Ailleurs, c'est le mode même d'observation qui n'offre pas toute l'exactitude désirable.

Aussi, pour fournir une base précise aux nivellements de haute précision du nouveau réseau fondamental, en cours d'exécution depuis 1884, le Comité du nivellement général de la France a-t-il proposé de créer à Marseille, sur un point dégagé de la côte et à l'abri des eaux douces, une nouvelle station marégraphique, où l'on mettrait en œuvre les moyens les plus perfectionnés pour l'enregistrement des mouvements de la mer et pour la détermination du niveau moyen. L'administration des travaux publics ayant adhéré à ces vues, le projet a reçu son exécution, et la France possède aujourd'hui un établissement modèle supérieur à toutes les installations du même genre à l'étranger. La fig. 20 donne une vue d'ensemble, la fig. 22 un plan et des coupes des bâtiments qui ont été construits, en 1883 et 1884, dans l'anse Calvo, par les ingénieurs du port de Marseille.

L'appareil principal, dont la fig. 21 représente un schéma, est un marégraphe totalisateur, du système Reitz, modifié sur nos indications et construit par M. Dennert, d'Altona. Il présente cette particularité essentielle — d'où il tire d'ailleurs son nom — de mesurer lui-même et de totaliser, à l'aide d'un planimètre automatique, l'aire des diagrammes au fur et à mesure de leur production, ce qui simplifie énormément le travail, tout en augmentant les garanties d'exactitude.

L'instrument est installé au-dessus d'un puits, P (fig. 22), communiquant avec la mer par une galerie G. Pour empêcher les oscillations parasites de la houle de se propager dans le puits, la galerie est fermée par un mur percé inférieurement de quelques ouvertures abritées derrière un écran maçonné. De plus, en arrière de ce mur, à l'entrée du puits, se trouve une porte en bronze percée de cinq trous dans le bas avec une vanne permettant de découvrir un ou plu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sieurs de ces trous, suivant l'état de la mer.

Dans le puits se meut un flotteur F, en cuivre (fig. 22), de un mètre de diamètre, guidé par des rails verticaux et suspendu à l'extrémité d'un fil très fin et très résistant de bronze silicieux. Les variations de longueur de ce fil sous l'effet des changements de la température sont compensées au moyen d'un dispositif spécial formé d'un second fil, dit fil compensateur, et de deux poulies, l'une, *m*, fixe, l'autre, *n*, mobile à l'extrémité d'un bras de levier actionné par le fil compensateur. Le fil de suspension du flotteur vient passer sur ces poulies avant d'aller s'enrouler sur la poulie P de l'enregistreur. Quand, par l'effet de la chaleur, le fil de suspension s'allonge, le fil compensateur, fixé par le bas à la hauteur du niveau moyen de l'eau dans le puits, s'allonge d'à peu près autant, et la poulie, sollicitée par un contre-poids, s'abaisse d'une quantité correspondante. Le bras du levier portant la poulie *n* est calculé de manière que la longueur supplémentaire du fil suspenseur absorbée par cet abaissement égale l'allongement de ce fil ; par suite, la poulie P n'est pas actionnée.

Cette poulie agit par un pignon *p*, sur une crémaillère T, et lui communique des mouvements de va-et-vient reproduisant, réduits au dixième de leur amplitude, les

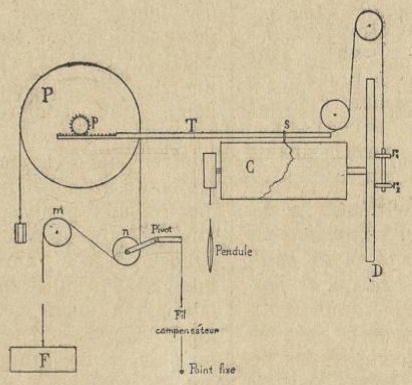


Fig. 21. — Croquis schématique des marégraphes totalisateur.

F, flotteur cylindrique creux (diamètre : 0m90, hauteur : 0m10). — *f*, fil de suspension du flotteur (diamètre : 0mm,5). — *f'*, fil compensateur. — *P*, poulie motrice. — *T*, tige porte-style. — *s*, style enregistreur. — *C*, cylindre d'enregistrement — *D*, disque tournant, en verre dépoli. — r^1, r^2, roulettes totalisatrice, portées par le chariot *V*.

déplacements verticaux alternatifs du flotteur.

Les courbes de marée sont tracées, en double exemplaire, sur une bande sans fin de papier « couché », recouvert d'une très légère couche d'un vernis noir à l'encre de Chine. Deux poulies de diamant, telles que *s*, portées par la crémaillère T, écornent légèrement la pellicule de vernis et gravent sur le papier des sillons blancs d'une netteté et d'une finesse extrême.

En même temps, d'autres styles fixes tracent sur le papier les traits de repère qui répondent respectivement à des hauteurs d'eau de 50 centimètres, 1 mètre et 1 m. 50 au-dessus du niveau fixe de comparaison. Ces traits, entre lesquels la courbe du niveau de l'eau reste toujours comprise, donnent l'échelle des données du diagramme, indépendamment des dilatations ou des contractions ultérieures du papier.

De même, des poulies fixées sur la circonférence du cylindre enregistreur C, marquent sur le diagramme, au fur et à mesure de son déroulement, des points espacés de deux en deux heures, qui déterminent l'échelle du temps.

Une molette tranchante sépare automatiquement, et au fur et à mesure de leur inscription, les deux diagrammes, qui viennent ensuite s'enrouler sur un autre cylindre.

Le dispositif totalisateur, analogue au système introduit par le général Morin dans ses dynamomètres, se compose d'une rou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lette r, en agate, portée par un chariot V, relié par une lame flexible à la crémaillère T. Cette roulette s'appuie sur un disque D, de verre poli, tournant avec le cylindre enregistreur C. L'axe de la roulette est parallèle à la translation du chariot et se trouve dans le plan vertical contenant l'axe du disque.

Pendant un instant dt, l'arc décrit par un point de la circonférence de la roulette, et, par conséquent, l'angle dont celle-ci tourne, est simultanément proportionnel à deux quantités qui sont :

1° L'angle infiniment petit de la rotation du disque, angle proportionnel au temps dt.

2° La distance de la roulette au centre du disque à l'instant considéré, distance égale par construction à l'ordonnée y du diagramme au même moment, rapportée à un niveau de repère convenablement choisi.

L'angle de rotation de la roulette, infiniment petit, est proportionnel à l'aire élémentaire comprise entre les deux ordonnées qui limitent la portion correspondante du diagramme. Pour avoir le niveau moyen, il suffit de diviser le nombre N, lu sur le compteur de tours de la roulette, par un autre nombre, n, lu sur le compteur de tours du disque, qui est en même temps le compteur du temps exprimé en jours solaires moyens et fractions décimales de jour.

L'installation de l'observatoire marégraphique est complétée par un baromètre et un thermomètre étalons. Les indications relatives au vent et à la pluie tombée sont prises à l'observatoire astronomique de Marseille, mieux situé pour ce genre d'observations.

AVIS AUX LECTEURS

Les lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit : chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

Datura Stramonium

(STRAMOINE)

Les noms sinistres par lesquels le vulgaire a désigné cette plante indiquent assez ses funèbres propriétés. Pomme du diable, endormie, herbe aux sorciers, herbe des magiciens, herbe des démoniaques, etc., etc., tels sont ces noms.

Les Borgia et leurs disciples se servaient volontiers de cette plante et de la mandragore pour assouvir leur vengeance, leur haine ou leur cupidité.

Les sorciers se servaient de la stramoine pour produire des hallucinations, faire assister au sabbat, ou procurer des jouissances imaginaires. Les endormeurs mêlaient la poudre de ses graines au tabac ou quelques gouttes de la teinture qu'on en tire dans la boisson de ceux qu'ils voulaient endormir.

Les courtisanes de l'Inde, d'après d'Acosta et Garet, font prendre à ceux qui ont le malheur de tomber entre leurs mains, un demi-gros de semence de datura en poudre, dans quelque liqueur agréable, afin de les jeter dans une torpeur léthargique, et de profiter de leur délire pour les voler.

On a vu à Paris une bande de filous se servir de cette même poudre, mêlée à du tabac, pour exécuter leurs vols avec plus de facilité. Des voleurs de grands chemins en ont fait le même usage dans du vin, pour endormir et dépouiller sans obstacle les voyageurs.

A Aix, une vieille femme fut brûlée vive parce que, au moyen de graines de stramoine, elle avait endormi plusieurs jeunes filles et profité de leur délire pour les livrer. C'est aussi avec cette plante que les Indiens, les Arabes et les Turcs préparaient leurs philtres amoureux.

Dans plusieurs contrées de l'Europe, on donne tous les jours plein un dé à coudre de semences de datura aux porcs que l'on veut engraisser. Ces animaux acquièrent par là, un appétit plus vif, dorment plus longtemps et parviennent en très peu de temps à un embonpoint considérable. On dit que quelques maquignons emploient ce même moyen pour les chevaux amaigris.

La stramoine (*datura stramonium*) appartient à la famille des solacées, tribu des daturées. On en a fait dernièrement une famille distincte : les daturacées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les principaux caractères de cette famille sont : fleurs hermaphrodites, ordinairement régulières, calice à cinq angles se séparant au-dessus de la base, corolle infundibuliforme, plissée longitudinalement, étamines incluses ou presque incluses, capsule épineuse, ovoïde, à quatre loges, s'ouvrant par quatre valves, feuilles sinuées dentées, fleurs blanches.

Selon M. Planche, il existe du nitre dans son extrait. Ses feuilles, employées comme topique et cuites, sont, à ce qu'il paraît, fort anodines. Aux Etats-Unis, on se sert du suc de datura stramonium pour combattre la manie et l'épilepsie.

M. Brande reconnut dans les graines de cette plante un alcaloïde qu'il nomma daturin. MM. Geiger et Hesse purent en extraire un semblable, peu de temps après; ils le nommèrent daturine, nom qui lui est resté. La daturine a la forme de prismes bien nets, incolores, très brillants en groupes, inodores, d'une saveur d'abord amère, puis âcre comme celle du tabac. Distillée, elle se volatise en partie, mais il s'en décompose une portion notable qui donne de l'ammoniaque. Les alcalis dissouts agissent sur elle comme sur l'atropine et l'hyoscyamine. Elle se dissout dans 280 parties d'eau froide et dans 72 d'eau chaude. L'alcool la dissout très bien, mais elle est moins soluble dans l'éther. Les sels qu'elle forme avec les acides donnent de très beaux cristaux, en général inaltérables à l'air et facilement solubles.

On obtient cet alcaloïde avec les semences de datura par le même procédé que l'hyoscyamine (voyez *Journal de pharmacie*, février 1834).

La daturine est sédative du système nerveux.

Quelques auteurs considèrent la daturine comme chimiquement identique à l'atropine ; cependant ces deux principes cristallisent d'une manière différente (Erhardt).

Cet alcaloïde se rapproche de l'atropine par sa propriété physiothérapeutique, légèrement différente cependant, et un peu plus faible.

Il produit à un haut degré la dilatation des sphyncters et surtout celle des pupilles, au point d'obscurcir la vue, à cause de la diffusion des rayons lumineux et de l'aberration de sphéricité. A haute dose, il produit une grande sécheresse de la gorge ; il augmente la pression capillaire, mais il diminue la pression artérielle.

De précieuses expériences comparatives sur l'hyosciamine et la daturine ont été faites en France par MM. Oulmont et Laurent; il résulte que ces deux alcaloïdes exercent spécialement leur action sur le grand sympathique ; à faibles doses, ils diminuent la pression capillaire, mais accroissent la pression artérielle, augmentent le nombre de pulsations et accélèrent toujours la respiration. Tous deux s'éliminent rapidement.

Les propriétés mydriatiques de la daturine sont diversement utilisées dans l'ophtalmothérapie. A ce propos, on peut rappeler les intéressantes expériences du docteur Fano, qui la recommande, soit dans certains examens nécessaires de l'œil, soit dans les kératites vasculo-plastiques avec myosis. On peut aussi l'employer dans le traitement des iritis épidémiques et de certaines iritis spécifiques, si dangereuses.

Les applications thérapeutiques de la darine sont les mêmes que celles de l'atropine.

On peut l'employer de préférence chez les sujets qui, par une idiosyncrasie spéciale, ne peuvent tolérer l'atropine, chez ceux qui sont très sensibles aux remèdes et chez les enfants, surtout ceux si délicats du premier âge.

Il est préférable de l'administrer par la bouche ; cependant, dans les cas où l'on préférerait la voie hypodermique, un milligramme à un milligramme et demi suffirait : on ne doit jamais, en aucun cas, donner plus de trois milligrammes par injection.

La solution doit se faire dans des liquides indifférents, eau distillée ou glycérine neutre, et toujours se préparer au moment.

Du datura stramonium se retirent encore d'autres alcaloïdes, tels que la solanine, que Hartz a obtenue excessivement pure ; la stramonine, qui fut isolée pour la première fois par Tromsdorff.

La stramonine est cristallisable en aiguilles blanches, sans odeur, ni saveur, insoluble dans l'eau, très soluble dans l'éther et se dissolvant dans l'acide sulfurique concentré avec une couleur rouge de sang.

Cet alcaloïde n'est pas assez connu pour être utilisé en médecine.

Les préparations officinales du datura stramonium sont : la teinture, l'alcoolature, le sirop (le docteur Ruatta déclare que ce sirop est une très mauvaise préparation), le suc et l'extrait, que les allopathes emploient à l'intérieur ; pour l'usage externe, l'emplâtre, l'huile, la pommade et l'on-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

guent; la décoction des feuilles sert en fomentations et en clystères. On fume des cigarettes de stramoine, tout comme on fume des cigarettes de belladone; elles sont antiasthmatiques.

Comme traitement local, on peut obtenir de très bons effets de ces diverses préparations.

Georges BERTE.

RECHERCHES SUR L'ÉVAPORATION

Le phénomène de l'évaporation des liquides à une température inférieure à la température d'ébullition constitue l'un des faits les plus importants dans l'économie de la nature. C'est l'évaporation plus ou moins sensible produite à la surface des mers et des lacs qui détermine l'état hygrométrique plus ou moins accentué de notre atmosphère, la fréquence plus ou moins grande des météores aqueux. On conçoit donc aisément tout l'intérêt que présente la recherche des lois qui régissent ce phénomène.

On admet actuellement que la vitesse d'évaporation dépend de la température du liquide, de l'état hygrométrique de l'air, de la pression extérieure, de la vitesse du vent, mais nous ignorons dans quelle mesure ces divers facteurs retardent ou accélèrent la vitesse d'évaporation; c'est ce que s'est proposé de rechercher M. P. De Heen, professeur à l'Université de Liège et membre de l'Académie des sciences de Belgique, dans un mémoire que publient le *Bulletin* (1) de cette Académie et qui est analysé par *Ciel et Terre*.

Dans une première partie de son travail, M. De Heen examine l'influence exercée sur la vitesse d'évaporation: 1° par la vitesse du courant; 2° par la température; 3° par la nature du liquide; 4° par la nature du courant gazeux; 5° par la pression du gaz en mouvement.

Ces diverses recherches nous intéressent particulièrement en ce qui concerne *l'air atmosphérique* comme courant gazeux et *l'eau* comme liquide.

Une première série d'expériences (2) montre *que la vitesse d'évaporation croît d'abord rapidement avec la vitesse du courant, puis que cet accroissement diminue de plus en plus*. On trouve aussi que les vitesses de vaporisation v sont proportionnelles à la racine carrée de la vitesse V du courant gazeux.

En ce qui concerne la température, les expériences établissent que, *pour une vitesse de courant déterminée, la quantité de liquide vaporisé est directement proportionnelle à la tension de la vapeur.*

En opérant sur des liquides de natures différentes, et en comparant les poids de liquide vaporisé à la tension de vapeur et au poids moléculaire, M. De Heen trouve que, toutes choses étant égales, *la quantité de liquide vaporisé varie comme le produit de la tension de vapeur par le poids moléculaire*. Il y a toutefois des exceptions à cette loi.

L'auteur a également recherché quelle est l'influence de la nature du courant gazeux; à cet effet, il a comparé les quantités de liquide vaporisé dans des courants d'air, d'anhydride carbonique et d'hydrogène.

Si l'on compare les résultats obtenus aux frottements intérieurs de ces gaz, qui sont respectivement pour l'hydrogène, l'anhydride carbonique et l'air représentés par les nombres 95, 163, 194, on constate que l'*aptitude vaporisatrice du gaz est d'autant plus grande que son frottement intérieur est lui-même plus grand*. En un mot, les choses se passent comme si le gaz, en venant lécher la surface du liquide, *raclait* celui-ci en emportant les molécules en nombre d'autant plus considérable que le frottement s'exerce d'une manière plus sensible. Comme l'a déjà fait remarquer M. Van der Mensbrugghe, le frottement exercé par le vent à la surface des mers est capable de produire les effets les plus puissants, en déterminant non seulement la formation des vagues, mais en produisant encore des variations de niveau considérables qui, à certains moments, mettent à nu de vastes étendues de territoire. Il n'est peut-être pas sans intérêt de remarquer que si notre planète était entourée d'une atmosphère d'hydrogène, tous les effets dont nous venons de parler seraient sensiblement réduits de moitié.

M. De Heen a encore tenu à constater que l'*aptitude vaporisatrice* est plus grande pour l'air que pour l'hydrogène, en opérant sur des substances solides. A cet effet, il a introduit des fragments de camphre dans un tube en U et il a soumis ceux-ci à un

(1) 3e série, t. XXI, n° 1.

(2) Au moyen d'un appareil spécial dont l'auteur donne la description à la page 12 du *Bulletin*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

courant d'air, puis à un courant d'hydrogène. Le savant physicien a examiné quelle pouvait être l'influence de la pression intérieure sur la vitesse de l'évaporation. Les résultats des observations permettent de conclure que la pression extérieure n'exerce qu'une influence très faible sur la vitesse d'évaporation ; en effet, on voit la quantité de liquide évaporé varier dans le rapport de 1 à 1,2, alors que la pression varie à peu près dans le rapport de 1 à 5. Tout porte même à croire que cette différence de vitesse d'évaporation est due à des circonstances accessoires, et que l'on peut admettre à titre de loi-limite que la *quantité de liquide vaporisé sous l'influence d'un courant gazeux ne dépend que de la vitesse de ce courant, mais est indépendante de sa pression.*

Cette conclusion, contraire à ce qu'on avait pensé jusqu'à ce jour, semble être une conséquence naturelle de cet autre fait que l'aptitude vaporisatrice d'un courant dépend essentiellement du frottement intérieur de ce gaz ; or, on sait que le frottement intérieur est sensiblement indépendant de la pression, du moins dans les limites que nous avons considérées. On verra, du reste, dans la troisième partie du travail de M. De Heen, que les observations faites dans une atmosphère calme conduisent à la même conclusion. Mais il importe, pour mettre ce fait en évidence, dans ces conditions, de prendre des précautions toutes spéciales.

Cette croyance qu'un liquide s'évapore d'autant plus rapidement qu'il est soumis à une pression plus basse est le résultat d'observations imparfaites ; elle est probablement aussi la conséquence de l'idée incomplète que l'on se fait *a priori* du phénomène de l'ébullition. En effet, on est tenté de croire qu'à la température d'ébullition l'évaporation se produit avec une vitesse très grande, qui n'est subordonnée qu'à la quantité de chaleur que l'on communique à chaque instant au liquide, alors qu'en réalité rien de semblable n'a lieu. A cette température, le poids de liquide vaporisé est susceptible de s'accroître, par cela seulement que la surface d'évaporation peut s'accroître indéfiniment et est représentée par la surface des bulles de vapeur au sein du liquide.

L'indépendance, au moins presque complète, qui existe entre la vitesse d'évaporation et la pression extérieure, nous permet de tirer cette curieuse conclusion que, toutes choses étant égales, l'évaporation ne se produit pas plus rapidement au sommet des montagnes les plus élevées ; il en serait de même si notre globe était environné d'une atmosphère incomparablement moins dense ; il est même probable que dans ces conditions l'évaporation serait diminuée dans une vaste proportion. En effet, la vitesse des vents serait amoindrie, car alors une variation déterminée de densité due à une variation de température ne communiquerait plus à l'air une vitesse aussi grande, la masse d'air à mettre en mouvement ayant une densité plus faible, tout en étant toujours soumise au même frottement intérieur. En un mot, les courants aériens seraient moins rapides, pour la même raison qu'une plume abandonnée dans l'atmosphère tombe plus lentement qu'un corps de densité plus considérable.

Les observations de la planète Mars confirment cette manière de voir. Cette planète comme on le sait, est environnée d'une atmosphère de faible densité ; aussi est-il bien rare de voir les taches permanentes de cette planète voilées par des nuages. D'autre part, la planète Vénus, dont l'atmosphère est au contraire beaucoup plus dense que celle de notre globe, ainsi que le démontre l'étendue de son crépuscule, a sa surface tellement voilée, qu'il est bien difficile de trouver un point de repère fixe permettant d'estimer sa durée de rotation. On sait que ce n'est que tout dernièrement que M. Schiaparelli est parvenu à découvrir un point blanc dont la stabilité semble être démontrée.

Corps lumineux dans l'obscurité

On expose au soleil, pendant un jour :

Ou du sulfure de baryum ;
— de strontium ;
— de calcium ;

Puis on les pulvérise en poudre impalpable, qu'on délaye dans l'eau jusqu'à ce qu'on obtienne une substance ayant la consistance d'un lait de chaux. Si on écrit ensuite sur un mur ou sur toute autre chose avec un pinceau imbibé de ces substances, les lettres paraîtront lumineuses dans l'obscurité, le sulfure de baryum donnant une belle lueur verte, le sulfure de strontium une belle lueur rouge et le sulfure de calcium une belle lueur jaune orange.

Comm. par M. Delanneau, à Paris.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 22. — Détails de l'Observatoire marégraphique de Marseille

H, habitation du gardien — *O*, bureau — *M*, chambre de marégraphie — *P*, puits communiquant avec la mer par une galerie *g* — *F*, chambre souterraine renfermant le repère fondamental *r* du nivellement général de France

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES EFFETS DES PROJECTILES

DES

FUSILS DE PETIT CALIBRE

Suite (1) .

Aussi craignit-on d'abord que le projectile de petit calibre ne produisît un effet explosif encore plus prononcé, et qu'il n'en eût étendu la zone plus loin que celle observée jusqu'à présent.

Les expériences de M. Bruns tendent à prouver que non seulement cette crainte doit être écartée, mais encore que *le caractère des lésions occasionnées par la balle de petit calibre, dans toutes les zones, est devenu beaucoup plus favorable.*

Les essais faits sur l'eau à l'aide du manomètre ont montré que la pression hydraulique croît avec la vitesse, mais beaucoup plus encore avec la surface de section de la balle; pour le projectile de petit calibre, à la portée du but en blanc, elle n'est que la moitié de celle du fusil M. 71-84, bien que le projectile calibre 11 millimètres ne subisse encore aucune déformation à cette distance.

La différence est encore peu sensible pour les coups tirés à courte distance, dans lesquels le projectile de plomb se déforme fortement en forme de champignon, alors que la balle de petit calibre à chemise n'éprouverait aucune déformation.

Les résultats obtenus sur le corps humain concorderaient en effet avec ce qui précède.

En ne mentionnant que les deux zones des coups à distances éloignées et à courte distance, voici, d'après M. Bruns, les différences qui sont en faveur de l'arme nouvelle :

La zone des coups *à courte distance* se distingue en ce que les symptômes de l'effet explosif seraient plus rares et beaucoup moins prononcés qu'ils ne l'étaient jusqu'à présent. (2).

Cependant les diaphyses des os longs sont toujours en éclats, mais, pour la plupart, ceux-ci sont grands et retenus par le périoste; par conséquent, ils ne sont pas dispersés aux environs ou même projetés hors de l'orifice de sortie.

(1) Voir le numéro 28.
(2) La même remarque a été faite par M. Chauvel avec le fusil Lebel.

Les foyers traumatiques dans les parties molles, à la sortie, manquent notamment. Les lésions des muscles sont nettes et même assez unies, correspondant au calibre, exemptes, donc, des effets de pression hydraulique.

La limite de cette zone se trouve à une distance de 300 mètres environ. Il est de toute évidence qu'il n'y a pas possibilité de fixer une limite stricte, puisque le passage d'une zone à l'autre ne s'opère point toujours dans les mêmes circonstances et que, pour chaque tissu, il y a des limites de zone différentes.

Ainsi, M. Bruns n'a rencontré aucun effet de force explosive sur les muscles, même pour les coups tirés à courte distance, alors que des coups portés sur le crâne ont donné des signes caractéristiques de pression hydraulique.

Dans la zone des coups *à distances éloignées*, il se produit une entrée circulaire dans la peau d'un diamètre beaucoup moindre que le calibre; de même la sortie, en forme de fente, ne dépasse pas les dimensions de ce dernier. A 800 mètres et au-delà, le diamètre d'entrée ne mesure que 5 millimètres et celui de sortie 6 à 8 millimètres (1).

Sur les os plats et spongieux, principalement aux extrémités articulaires des os longs, il se forme des rigoles et canaux tranchants correspondant au calibre de la balle et ne produisant aucune solution de continuité de l'os.

A mesure que la distance augmente, les éclats et fissures diminuent, de sorte qu'il existe des canaux nets et unis à travers toute la largeur de l'épiphyse, sans aucune trace de fissure. La diaphyse présente des rigoles et canaux qui, en même temps que les fractures, s'accumulent en grand nombre et sont souvent reliés à des fractures obliques simples, ou bien laissent intacte la continuité de l'os.

A 800 mètres, même au crâne, on constate des canaux nets sans que la masse cérébrale produise un effet quelconque sur les blessures.

Cette zone des coups à distances éloignées

(1) Les indications de M. Chauvel ne concordent point avec ce qui précède; cependant M. Delorme, qui, pareillement, a entrepris des expériences sur des cadavres avec le fusil Lebel, est arrivé au même résultat, c'est-à-dire que les ouvertures d'entrée et de sortie diminuent à mesure que la distance augmente. (Delorme, *Note sur les lésions produites par les balles du fusil Lebel*, dans les *Archives de médecine et de pharmacie militaires*, juillet 1888.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

correspond aussi à celle des coups en emporte-pièce et s'étend de 400 mètres environ jusqu'à 1,200-1,500 mètres. Elle embrasse la plus grande partie de l'étendue considérée comme efficace pour le feu d'infanterie, et par conséquent les blessures qui se présenteront le plus souvent s'approcheront le plus de celles produites par taillades nettes et offriront ainsi les conditions les plus favorables à leur guérison. Le petit diamètre du canal, de même que celui d'entrée et celui de sortie dans la peau, garderont plutôt le caractère de blessure sous-cutanée se guérissant sans suppuration.

Déjà le fait que jamais le projectile ou des fragments de celui-ci ne restent dans la plaie écarte une des causes les plus communes d'inquiétude de la part du blessé, d'embarras pour le chirurgien, de sorte que la guérison devra s'effectuer d'autant plus rapidement sous la protection d'antiseptiques.

Un seul point essentiel restait encore à examiner, à savoir la fréquence des lésions des vaisseaux constatés dans les expériences sur des cadavres.

L'arme nouvellement adoptée produisant des blessures moins larges, plus unies et plus nettes, occasionnera sans nul doute moins de lésions de vaisseaux que celles produites par la balle employée jusqu'ici. Cette dernière, à cause de son effet explosif plus considérable, de sa déformation et de sa dispersion plus fréquentes, produit des désordres plus étendus et menace les vaisseaux sur une plus grande surface. Ainsi le danger causé par l'hémorragie primitive et secondaire se trouve diminué et est en outre atténué par le caractère plus favorable à la guérison que présenteront les blessures produites par les balles de petit calibre.

Enfin, il importe encore de considérer la nature du projectile, qui, pour détruire les obstacles les plus résistants, doit être le moins déformable possible, alors que l'intérêt technique ne permet pas une trop grande dureté par suite des dégradations pouvant se produire aux rayures.

Il s'agissait aussi de savoir lequel des projectiles à chemise d'acier ou de cuivre, ou encore composé de cuivre et nickel, était préférable.

A 300 mètres, la balle de plomb éprouve une déformation en perçant les parties molles, et à 1,200 mètres en atteignant les os; les expériences de M. Bruns semblent démontrer que *la balle à chemise de nickel ne se déforme que lors des coups tirés à courte distance sur les os les plus durs du corps humain*; en même temps, elle accuserait un refoulement ou un aplatissement ainsi que des déchirures complètes de la chemise avec morcellement du noyau.

Par contre, la balle à chemise d'acier a subi peu de déformation et le noyau n'a jamais glissé de la chemise.

Il en est de même dans des expériences concernant le tir sur des parapets pierreux, où la chemise d'acier a été peu détériorée. On sait que beaucoup de projectiles, sur le champ de bataille, après avoir ricoché sur des pierres, murailles, etc., sont causes de blessures aggravées par leur déformation antérieure.

M. Bruns donne donc la préférence à la balle à chemise d'acier, et il pense que par une amélioration dans la fabrication on réussira à obtenir un projectile encore plus indéformable, pouvant même résister aux os les plus durs.

L'auteur conclut en ces termes : *Nous devons, certes, accueillir avec grande joie l'introduction du projectile de petit calibre, prescrite par des raisons tactiques, et principalement celle du projectile à chemise. Elles concordent avec les efforts faits dans un but humanitaire.* Les guerres futures produiront probablement des blessures plus nombreuses, mais en revanche plus nettes et plus unies et qui, à cause du plus petit diamètre du canal, garderont plutôt le caractère sous-cutané. La guérison en sera d'autant plus facile, et il y aura moins de mutilés et d'estropiés. *Le nouveau fusil de petit calibre est non seulement le meilleur, mais encore le plus humanitaire, en ce qu'il atténue autant que possible les horreurs de la guerre.* »

Comme nous l'avons dit en commençant, nos médecins militaires, en France, ne partagent pas entièrement cet optimisme. En particulier, MM. Chavasse et Delorme ont fait au Val-de-Grâce une étude comparative des effets produits par les balles du fusil Gras (de 11 millimètres) et du fusil Lebel (de 8 millimètres), et les conclusions de cette étude diffèrent un peu de celles de l'auteur allemand. Elles sont les suivantes :

Dans les tirs à très courte distance, les effets explosifs sont identiques pour les deux projectiles. On les constate encore vers 300 mètres, lorsque la balle de 8 millimètres rencontre une diaphyse résistante; tandis qu'avec la balle de plomb de 11 mil-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

limètres, on ne les observe plus au delà de 100 à 150 mètres.

De 300 à 800 mètres, les effets des deux balles sont assez comparables; les plaies et les trajets sont peut-être un peu plus nets pour la balle de 8 millimètres.

De 800 à 1200 mètres, les fractures produites par cette dernière balle offrent manifestement moins de gravité. La comminution est moindre, la fragmentation des esquilles libres n'est pas si fréquente, l'écartement des traits fissuraux (disjonction) est moins prononcé, la projection d'esquilles dans le trajet de sortie est moins considérable.

Mais au delà de 1200 mètres la balle de 8 millimètres paraît déterminer des fractures comparativement plus comminutives que la balle de plomb de 11 millimètres.

En somme, pour la balle du fusil Lebel, les effets explosifs se font sentir dans une zone double de celle du fusil Gras; puis, au delà de cette zone jusqu'à 800 mètres les effets des deux balles sont à peu près les mêmes; enfin, si de 800 à 1200 mètres, la balle de 8 millimètres fait des fractures moins comminutives que la balle de 11 millimètres, c'est l'inverse qui se produit au delà de 1200 mètres.

Tout pesé, il reste donc à l'actif du fusil de petit calibre une zone d'effets explosifs double de celle du fusil de 11 millimètres, et comme c'est dans cette zone que les atteintes sont le plus nombreuses, et comme, d'autre part, les effets explosifs des balles causent les blessures les plus graves, on ne saurait vraiment qualifier d'*humanitaires* les nouveaux fusils de petit calibre.

NOUVELLES DE LA SCIENCE

La situation agricole

De mauvaises nouvelles nous parviennent sur la situation générale de l'agriculture. Il sera très difficile de regagner le temps perdu, tellement cette année la végétation a subi du retard.

La température chaude de ces jours derniers et les pluies tombées dans la plupart des régions ont rendu l'espoir à nos cultivateurs, tant pour les céréales que pour les semailles. La levée des blés n'est pas mauvaise, mais il faudrait que la température se maintient douce. Les ensemencements d'orge et d'avoine ont levé plus difficilement par suite des temps froids.

Dans le Nord on a poussé avec une grande activité les ensemencements de betteraves. On considère que cette importante opération s'est terminée dans de bonnes conditions. On compte sur un bon rendement.

Pour les fourrages, la récolte sera tardive et le rendement bien plus faible que celui de l'année dernière.

Chaires d'agriculture vacantes

Ceux de nos lecteurs que la question intéresse seront heureux d'apprendre que des nominations de professeurs départementaux auront lieu cette année pour : le Lot, la Corrèze, la Lozère, le Pas-de-Calais, les Hautes-Pyrénées, les Hautes-Alpes, les Alpes-Maritimes, l'Ardèche, l'Aude et la Charente.

Des concours auront lieu à cet effet le 24 août prochain pour les six premiers de ces départements, et le 31 août pour les quatre autres.

Les candidats, qui doivent être âgés d'au moins 25 ans, devront adresser leur demande au ministre de l'agriculture par l'intermédiaire de leur préfet, un mois au plus tard avant la date du concours. Pour avoir les renseignements et programmes qui leur sont nécessaires, ils n'ont qu'à s'adresser au 1er bureau de l'enseignement, au ministère de l'agriculture, 78, rue de Varenne.

Un perforateur rapide

Un simple employé des postes, M. Terrin, de Marseille, vient de faire une importante découverte. Il vient d'inventer un perforateur rapide pour la préparation des bandes destinées à la transmission automatique sur les câbles Marseille-Alger. Nous reviendrons sur cette nouvelle invention, que nous avons tenu à signaler aujourd'hui.

Un nouveau volcan

Un violent tremblement de terre a eu lieu en Arménie le 15 mai (Turquie d'Asie). La région de Van a particulièrement souffert. 150 maisons sont détruites. La cime du mont Nemrod s'est entr'ouverte et un volcan s'y est formé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Recettes et Procédés utiles

DORURE DU CUIVRE PAR FROTTEMENT

Mélangez intimement les substances suivantes, que vous avez au préalable réduites en poudre très fine :

Chlorure d'or sec . . .	20	grammes.
Cyanure de potassium.	60	—
Blanc d'Espagne. . . .	100	—
Crème de tartre	5	—

Faites du tout une pâte en ajoutant 100 grammes d'eau environ. Enduisez un petit chiffon de flanelle de cette pâte et frottez les objets à dorer. Il est nécessaire que ces objets aient été tout d'abord nettoyés avec le plus grand soin.

Ce mélange est un poison violent. On fera donc bien, après s'en être servi, de se laver les mains à la brosse, afin qu'il n'en reste aucune parcelle sous les ongles.

COLLE POUR ÉTIQUETTES

Une bonne colle de compose de : amidon, 10 grammes ; sucre blanc, 40 gr ; gomme arabique, 10 gr. ; eau, quantité suffisante. Dissolvez la gomme et le sucre dans l'eau et faites bouillir jusqu'à ce que l'amidon soit cuit.

LE GAZ A L'EAU

On sait que le gaz dit à l'eau se prépare en faisant passer de la vapeur d'eau sur du coke incandescent.

Or, même à 1,000 degrés, la décomposition de la vapeur d'eau est incomplète et une assez forte proportion d'oxyde de carbone se mêle au gaz destiné à l'éclairage. Il en résulte que ce gaz est environ cinq fois plus toxique que le gaz de houille ordinaire, et comme à côté de cela il est inodore, il devient par là même très dangereux, puisque rien ne le décèle.

Le caractère nuisible d'un mélange gazeux contenant de l'oxyde de carbone semble croître plus rapidement que la proportion de ce gaz et, d'après quelques pathologistes, les cas d'empoisonnement ou d'asphyxie causés par le gaz d'éclairage ou par le gaz à l'eau sont dus uniquement à la présence de l'oxyde de carbone. Avant que le gaz à l'eau, qui a l'avantage d'être très bon marché, puisse être employé aussi communément que le gaz de houille pour l'éclairage et le chauffage, il faudra d'abord trouver le moyen de lui communiquer une odeur qui le rende perceptible et permettre d'éviter les fuites et leurs conséquences. La chose n'est pas en elle-même très difficile et on a déjà fait des essais avec un gaz doué d'une odeur très pénétrante, appelé mercaptare.

Ajoutons, en terminant, qu'à New-York pendant les deux mois de l'hiver 1889, il n'y a pas eu moins de neuf cas d'asphyxie causés par le gaz à l'eau.

GRAISSE POUR EMPÊCHER LES ROBINETS DE FUIR

Faites fondre séparément parties égales de gomme et de suif ; en opérant le mélange ajoutez même quantité, soit un tiers, de graphite finement pulvérisé ; on en fait des bâtons dans un moule.

Pour s'en servir, on chauffe légèrement cette graisse pour pouvoir enduire la clef du robinet qui fuit.

NOTES PRATIQUES SUR L'ALUMINIUM

L'aluminium est maintenant fabriqué en si grande quantité et à un prix si favorable que son emploi technique va probablement prendre une grande extension. — Le moment est donc opportun pour parler de quelques particularités de ce métal qu'il est bon de connaître.

Lorsqu'on veut fondre de l'aluminium, pour faire un moulage par exemple, il faut bien se garder de prendre un creuset en terre ; l'aluminium, en effet, réduit la silice en silicium et forme avec lui un alliage gris, terne et cassant. Il faut se servir d'un creuset en chaux, ou mieux encore en graphite. Si l'on n'avait absolument à sa disposition que des creusets en terre, il faudrait en tous cas avoir la précaution de les doubler de charbon pilé ou de cryolite bien calcinée.

Pour souder l'aluminium, il faut aussi user d'un procédé particulier ; les surfaces à souder doivent être bien décapées et propres ; puis on les enduit de paraffine. On place alors sur chaque portion un petit morceau de soudure et on chauffe ; la paraffine fond d'abord, puis la soudure qui adhère fortement au métal. On soude alors comme d'habitude les surfaces ainsi préparées.

On prépare une bonne soudure pour l'aluminium en fondant ensemble 5 parties de zinc, 2 d'étain et 1 de plomb et coulant en feuilles minces.

(*La Science pratique.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Nous répondrons à toutes les questions que nos lecteurs voudront bien nous adresser, et nous ferons notre possible pour leur donner tous les renseignements désirables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

— J'irai, frère...

— Non, mon ami. Tu sais que ta poitrine s'y refuse. Je ne veux pas désobéir au docteur Edward qui, de Lion court, nous suit ici des yeux de l'esprit... Non, frère, je ne veux pas que tes crachements de sang te reprennent...

— Bah! mon bon Dick, il faut bien faire quelque chose pour la cause commune!

— Faire quelque chose!... Athelstan. Et qui donc a fait plus que toi, pauvre ami? Qui donc a inventé ces appareils auxiliaires qui sont là autour de nous et vont dès demain centupler nos forces et abréger notre travail?

— Mais, comment faire?...

— C'est bien simple. Je vais prendre Maxwell, le quartier-maître. C'est un homme dévoué. La confiance appelle la confiance. Nous descendrons ensemble... d'autant plus, mon cher enfant, que j'ai vu dans l'ombre passer des lueurs phosphorescentes qui ne me rassurent que jusqu'à un certain point...

— Ce seraient?...

— Ce sont des habitants effrayés des profondeurs... et je crois que deux hommes ne sont pas de trop pour se porter secours, si je juge de la force de ces animaux par leur taille.

— Hélas! pauvre cher Dick, si...

— Bah! enfant. Du courage!... s'il m'arrive malheur, vous continuerez l'affaire sans moi, et de temps en temps vous vous souviendrez que vous avez eu un frère qui vous fut dévoué à la vie, à la mort!...

— O Dick!...

Et les deux jeunes gens tombèrent dans les bras l'un de l'autre, avec une effusion touchante; on sentait, à la spontanéité du mouvement qui les réunissait, la puissance de leur affection. Dick s'échappa le premier aux étreintes d'Athelstan, le plus faible et le plus jeune des cinq frères, celui que les quatre autres appelaient *leur enfant* et considéraient comme tel. D'une organisation faible et délicate, ressemblant à une jeune fille, le moral seul, chez lui, semblait capable d'une décision virile; mais, par contraste, son esprit, doué d'une sensibilité exquise, se prêtait sans efforts aux plus hautes conceptions des sciences.

Quelques heures plus tard, Maxwell faisait son premier plongeon. La main dans la main de Dick, il disparut avec lui, revêtu du *faragus-diver*, tandis que les pompes, maniées par les deux marins, fonctionnaient silencieusement sous l'œil attentif d'Athelstan.

— Cent six mètres! murmurait le jeune ingénieur. Quarante-deux secondes et demie; à six secondes par quinze mètres pour descendre; c'est bien cela!... Il me faudra cinquante-six secondes et demie pour les remonter... C'est trop! Il faut que je trouve un moyen plus expéditif. Mais... au fait... pourquoi ne laisseraient-ils pas au fond leurs sandales si lourdes?... Elles ne s'envoleront pas!... J'y penserai... Ah! oncle Faragus, vous vous êtes trompé de sondage, vous aurez donné sur une table de roc : vous nous indiquez cinquante brasses d'eau!... cela ne fait que quatre-vingts mètres!... Voici le signal... hupp!

Au centre du navire, Athelstan avait fait installer une sorte de grue de son invention. Mue par la machine à vapeur du bateau, elle pouvait allonger son bras à vingt mètres, et elle portait une série de dévidoirs à engrenages différentiels calculés sur les vitesses que nécessitaient les divers filins nécessaires pour deux ou trois plongeurs.

En ce moment, Dick et Maxwell, se tenant par la main, émergèrent et mirent le pied sur une sorte d'escalier volant que la machine abattit devant eux.

Un instant après, assis sur l'une des marches, le casque à la main, les deux voyageurs respiraient à pleins poumons l'air frais et libre de la mer.

— O mon Dieu! mon Dieu! disait Maxwell, levant les yeux au ciel. Je ne dormirai jamais plus!

— Si, mon bon Maxwell, si; vous dormirez et de bon cœur, comme un homme qui a loyalement travaillé et loyalement gagné sa fortune à venir; mais songez à ce que vous m'avez promis.

— Quelle affreuse chute! Ah! monsieur, que cela paraît long quand on sent le vide sous soi... Il nous faut au moins dix minutes pour descendre, n'est-ce pas, monsieur Athelstan?

— Dix minutes! mon brave Maxwell; vous n'y songez pas... un peu moins de trois quarts de minute...

— Ah! que c'est long! Et puis remonter?... Il me semble que nous sommes emportés par des ailes, mais que nous n'arriverons jamais.

— Vous êtes revenus à la surface en un peu moins d'une minute.

— Voyez-vous, monsieur, je ne suis pas une poule mouillée, mais se sentir ainsi dans le vide, emporté... Non, jamais je n'aurais cru voir passer autant de monde dans ma pensée. Je me suis senti perdu! J'ai vu toute ma vie depuis mon enfance, mes parents, que sais-je?

(1) Voir depuis le numéro 6.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et puis, en frappant le fond, j'ai cru que tout mon corps se disloquait. Quelle chute!

— Ce n'est rien tout cela, mon brave compagnon, ce n'est rien. Nous redescendrons demain, et vous saurez mieux comment vous y prendre. Il faut ployer les jambes; faire, en un mot, comme si vous sautiez en hauteur. Vous avez été un peu surpris, malgré tout ce que je vous avais dit... je le comprends; mais vous êtes un homme de courage, et d'ailleurs nous ne courons aucun danger.

— Oh! monsieur Richard... Et les affreuses bêtes que nous avons vues passer à côté de nous?...

— Demain, nous nous armerons. Il faut que nous puissions nous défendre si, par improbable, elles nous attaquaient. Allons dormir!

Ainsi se passa l'initiation du digne quartier-maître aux dangers du *faragus-diver*. Peu à peu il reprit ses esprits, et lorsque ses matelots se permirent de le questionner à son retour au poste, il sut leur faire une histoire plus ou moins plausible, mais qui eut pour effet de leur faire venir la chair de poule et de leur ôter toute envie de suivre là-bas leur patron.

Bientôt la nuit vint, splendide, lumineuse, étoilée, transparente comme sous ces latitudes: le *Mariwoo* semblait endormi, se balançant doucement au gré de la houle. Les deux frères, assis à la porte de leur roufle, combinaient les projets du lendemain.

— C'est à éblouir, ami, disait Richard; c'est une rêve des *Mille et une Nuits*...

— Tant mieux! Combien de tonnes?

— Combien de tonnes?... Nous en aurons bientôt notre chargement et au delà!...

— Ho! le docteur sera content.

— As-tu installé le va-et-vient?

— Il le sera demain à la première heure.

— Ce n'est point à la première heure qu'il doit être prêt, c'est tout de suite...

— Pourquoi cela?

— Pourquoi?... Mais ne peut-on nous surprendre, nous attaquer, nous voler!

— Calme-toi, Dick, la fièvre de l'or te monte à la tête. Calme-toi, je te prie. D'ailleurs, que veux-tu faire?

— Travailler la nuit...

— La nuit?

— Oui, frère. Vive la nuit!

— Mais d'où veux-tu qu'on nous voie?

— Du haut de la côte. Un homme se glisse au bord, il passe sa tête à travers les herbes... il nous suit, il nous devine... Comprends-tu maintenant le péril?

— Tu as peut-être raison, mais travailler la nuit... c'est par trop dangereux!...

— Point. N'avons-nous pas notre lampe? En la fixant au casque, nous la munissons d'un réflecteur conique... elle nous éclairera merveilleusement. Nous n'avons qu'à ramasser d'ici longtemps. D'ailleurs, il le faut!...

H. DE LA BLANCHÈRE.

(*A suivre.*)

Récréations Scientifiques

LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Voici une manière bien simple de prouver la pression atmosphérique.

Prenez le manche creux d'un porte-plume en fer de deux sous, que vous trouverez chez n'importe quel papetier; mettez un peu d'eau dedans et faites-la bouillir, afin que la vapeur vienne remplacer l'air du tube. Quand le dégagement de vapeur est à son maximum, introduisez un petit morceau de liège dans l'ouverture supérieure B, fermant hermétiquement; huilez-le légèrement pour qu'il glisse avec facilité. Si vous refroidissez le tube, en le plongeant dans un vase rempli d'eau, par exemple, la vapeur se condense, le vide se produit à l'intérieur et sous la pression atmosphérique le petit bouchon glisse; si on a attaché un fil au bouchon, on peut le retirer et recommencer l'opération; à mesure que l'eau s'échauffera et que la vapeur se reformera, on verra le bouchon remonter.

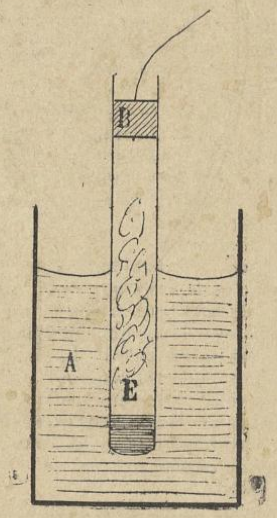


Fig. 23. — La pression atmosphérique.

Un moyen bien pratique de faire ce bouchon, c'est d'enfoncer le tube dans un morceau de pomme de terre; la partie intérieure sera absolument découpée et entrera à frottement contre les parois.

Paul HISARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 8 AU 14 JUIN

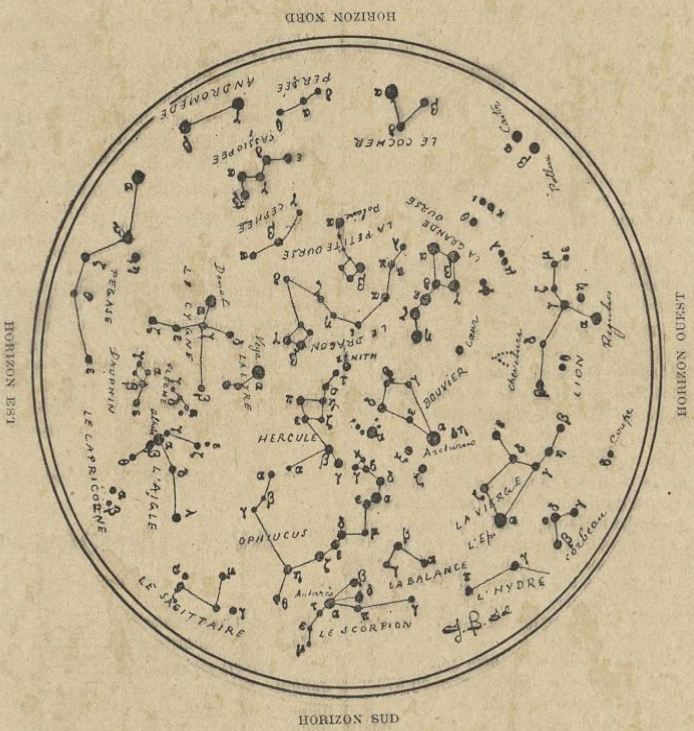


Fig. 24. — Aspect du ciel pour Paris le 10 juin 1891, à 10 heures du soir.

Lever et coucher des astres.

		Lever	Coucher	Age de la lune
Lune	le 8 juin	11 h. 38 m.	10 h. 10 s.	2
	9 —	» 44 s.	10 55	3
	10 —	1 50	11 29	4
	11 —	2 59	11 56	5
	12 —	4 9	» »»	6
	13 —	5 23	» 18 m.	7
	14 —	6 39	» 35	8
Soleil	8 —	4 » m.	7 58 s.	
	9 —	3 59	7 59	
	10 —	3 59	8 »	
	11 —	3 59	8 »	
	12	3 58	8 1	
	13 —	3 58	8 2	
	14 —	3 58	8 2	
Mercure	11 —	3 1	5 50	
Vénus	11 —	2 42	5 37	
Jupiter	11 —	» 22	11 30 m.	
Saturne	11 —	10 49	» 24	
Uranus	11 —	3 8	1 43	

Lune. — Premier quartier le 14 à 0 h. 43 du soir.

Soleil. — Observer les taches solaires à l'aide d'une lunette munie d'un verre de couleur.

Mercure. — Visible le matin.

Vénus. — Visible le matin.

Mars. — Invisible.

Jupiter. — Toujours visible dans la nuit; attendre au mois prochain pour pouvoir l'observer.

Saturne. — Visible toute la nuit au nord, ouest de l'étoile χ (chi) de la constellation du Lion. En l'observant à l'aide d'une petite lunette d'un grossissement de cinquante fois on apercevra une ligne brillante débordant de chaque côté du disque; c'est l'anneau qui se présente à nous, en ce moment, par la tranche. Chercher à bien reconnaître cette planète dans le ciel; c'est d'autant plus facile qu'elle se déplace très lentement.

Uranus. — On trouvera cette lointaine planète, qui brille sans scintiller, dans la constellation de la Vierge, au sud-ouest de l'étoile $\varkappa$ (cappa), à peu près au milieu de la distance apparente qui sépare la Vierge de la Balance.

Phénomènes. — Le 13, à 10 heures du matin, la planète Saturne se trouvera en conjonction avec la lune à 3° 30′ au sud de cette dernière. Les personnes qui disposent d'un instrument puissant pourront apercevoir Saturne en plein jour.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DEMANDES ET RÉPONSES

N° 29. — On demande les moyens de nettoyer complétement, sans les altérer, les coquillages.

N° 30. — On demande si l'on ne connaît pas un moyen pour faire cesser un bourdonnement d'oreilles qui ne se fait sentir que du côté droit.

N° 31. — On demande quelle est la manière de décrasser les chapeaux de feutre mou ? et de les reteindre sans les détériorer ?

N° 32. — Quels moyens faut-il employer, et sur quels indices faut-il se guider pour découvrir des sources à la campagne ? A quelle époque faut-il faire cette recherche ?

N° 33. — Comment explique-t-on ce phénomène que lorsqu'on est en wagon, on voit tantôt s'élever, tantôt s'abaisser les fils télégraphiques ?

N° 34. — Un essaim d'abeilles s'est introduit par une ouverture pratiquée dans le mur d'une habitation et s'est installé entre un plancher et un plafond. On demande s'il existe un moyen de faire fuir les abeilles ou de les détruire complétement ?

RÉPONSES

Réponse au n° 4. — Lorsque la soie est fanée, il faut l'éponger avec de l'eau chaude, puis la frotter avec de la flanelle très propre, étendue sur une table, ou une planche, ensuite la repasser à l'*envers* avec un fer modérément chaud, les vieilles soies se trouvent bien d'être épongées d'eau-de-vie ; dans ce cas, à l'endroit de l'étoffe on pourra appliquer un fer, mais celle-ci doit être protégée par une feuille de papier très mince.

Pour faire apparaître l'éclat à la soie noire :

La faire bouillir pendant une demi-heure en ayant soin de la faire mijoter.

Retirez-la ensuite et ajoutez à la décoction de bois campêche un peu de couperose verte (sulfate de fer) ; laissez-la refroidir un peu, puis remettez sur le feu et faites bouillir doucement avec votre soie dedans.

Pour rafraîchir la soie :

Etendre votre foulard sur une table ou sur une planche à repasser ; faire une dissolution de 10 gr. environ de gomme arabique blanche dans un verre d'eau ; à l'aide d'une éponge le mouiller à l'envers en ayant soin de ne pas l'humecter de trop et repassez-le aussi à l'envers avec un fer assez chaud pour le sécher.

Rien n'altère plus les couleurs que d'appliquer un fer trop chaud sur une étoffe.

Au n° 5. — Employez avec succès le celluloïd ivoiré veiné, il se fait en joncs, en plaques et en tubes.

Pour en avoir, s'adresser à des compagnies :

A la Compagnie française du celluloïd, 11, rue Bailly, Paris ;

A The Monville Phibrolithord C° Limited, 8, rue Château-d'Eau, Paris ;

A The Bristih Hylonite C°, 11, rue Bergère, Paris.

Au n° 10. — Faire une eau de savon épaisse en râpant du savon dans de l'eau chaude, trempez-y un morceau de flanelle propre ou neuve, et il ne vous reste plus qu'à frotter ces derniers jusqu'à ce qu'ils soient propres, en ayant soin de tremper la flanelle de temps en temps dans l'eau de savon.

Bien essuyer vos gants, puis les laisser sécher, soit au soleil ou à une chaleur douce.

On peut employer aussi une composition faite avec du lait et du carbonate de soude ou du savon noir.

On peut mettre ses gants et les laver avec de l'essence de térébenthine jusqu'à ce que les gants soient parfaitement devenus propres, les mettre sécher dans un endroit chaud ou établir un courant d'air pour permettre à l'odeur de l'essence de disparaître.

Au n° 21. — La bardane appartient à la famille de composées ; elle n'a que des fleurons et on la voit pousser et fleurir en automne.

Communiqué par M. Bouffier.

Au n° 18. — Pour conserver aux plantes la couleur de leurs fleurs, si après avoir trempé le bas de la plante dans l'eau bouillante, on passe avec précaution et sans trop appuyer un fer à repasser chaud sur le reste de la plante étalée ; on a soin de mettre quelques feuilles de papier de soie au-dessus de la plante lorsqu'on passe le fer chaud.

Communiqué par un botaniste amateur.

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous devions faire tout d'abord qu'aux 2,000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de* 2 *fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume,* **La Maison illustrée**, *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique, etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, des nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements : France, un an 10 *fr. — Etranger, un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 numéros.

AVIS La reproduction, *sans indication de source,* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant : JOANNE-MAGDELAINE. Maisons-Laffitte — Imprimerie J. LUCOTTE.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

L'EXPOSITION DE MOSCOU

L'Exposition qui vient de s'ouvrir à Moscou est une œuvre privée; mais le gouvernement français, tout en déclarant qu'il y restait étranger, avait décidé que les différents départements ministériels donneraient leur concours à cette œuvre éminemment sympathique.

A la suite du succès remporté par l'Exposition du Centenaire, un certain nombre d'hommes éminents songèrent à transporter en Russie les produits de nos fabricants et les merveilles de notre industrie. Ils convoquèrent les exposants français qui avaient obtenu des médailles.

Fig. 25. — Entrée principale de l'exposition

Dans cette unique réunion, l'Exposition fut décidée et une commission supérieure fut nommée. Elle se compose de MM. Teisserenc de Bort, sénateur, président; Dietz-Monnin, sénateur, vice-président; David Dautresme, secrétaire général; Poirrier,

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sénateur; Flourens, député; Ch. Prevet, député; Alphand, directeur des travaux de Paris; Cousté, président de la Chambre de commerce de Paris; Guillotin, président du tribunal de commerce de la Seine; Aimé Girard; Jouanno, banquier; Watbled, consul honoraire.

L'empereur de Russie, par un décret impérial du 20 avril, autorisa l'Exposition française de Moscou et prêta, à titre gracieux, le palais qui avait servi à l'Exposition russe de 1882.

Les bâtiments s'élèvent en dehors de la ville. L'ensemble rappelle l'Exposition universelle de Paris de 1867. La forme circulaire a été adoptée et les galeries sont ainsi disposées : du point central, occupé par un grand jardin, partent huit nefs immenses qu'une galerie relie entre elles en formant la circonférence extérieure. On a réservé pour les machines une autre vaste galerie qui se trouve sur la droite de l'Exposition.

Ainsi que cela a eu lieu pour nos propres expositions, dans le jardin qui entoure les bâtiments différents édicules et pavillons ont été élevés et ajoutent au pittoresque de cette installation, qui fait le plus grand honneur à ceux qui en ont eu l'idée et qui l'ont exécutée. L'empereur de Russie a son pavillon particulier, qui est une merveille d'architecture russe.

L'Exposition n'a pas rencontré une grande adhésion seulement auprès des commerçants et des industriels; les artistes peintres et sculpteurs y ont également envoyé leurs œuvres; en sorte que si l'industrie française triomphe là-bas en Russie, les arts ne manqueront pas non plus d'y proclamer la vitalité et la supériorité de la nation française.

G. Brunel.

AVIS AUX LECTEURS

Les lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit: chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

LA THÉORIE ATMOSPHÉRIQUE DES *AURORES POLAIRES*

L'hypothèse qui attribue les aurores polaires à des manifestations électriques de la Terre, expliquant tous les phénomènes qui accompagnent ces météores et s'accordant avec les connaissances physiques actuelles, réunit tous les caractères d'une théorie certaine. En revanche, l'hypothèse opposée, qu'on nomme hypothèse cosmique des aurores polaires, parce qu'elle attribue ces météores à l'induction électrique exercée par le Soleil sur la Terre à travers l'espace, n'explique pas pourquoi ces météores se manifestent de préférence dans les cercles polaires, c'est-à-dire dans un sens normal aux lignes de la prétendue induction; et elle ne s'accorde pas non plus, ainsi que l'a fait remarquer le professeur Govi, avec ce qu'on sait du caractère isolant de l'espace, peu favorable au passage de l'électricité d'un corps à l'autre. Mais si, comme l'a fait Govi dans sa critique d'un mémoire du professeur Dorna, présentée à l'Académie royale de Turin en 1872, nous admettons la possibilité de l'induction solaire sur la Terre, la théorie cosmique est contredite par le fait que les deux états électriques opposés ne peuvent se recomposer dans le corps induit pendant que le corps inducteur reste présent et actif, ce qui est le cas dans la production des éclairs polaires.

L'expérience classique de De la Rive sur l'action exercée par le magnétisme sur les arcs lumineux dans les gaz raréfiés, dit M. H. Stassano, auquel nous empruntons les données du présent article, m'avait parfaitement convaincu de l'exactitude de la théorie électrique des aurores polaires, parce que celle-ci se base sur un autre fait certain, à savoir que l'atmosphère contient une électricité positive dont l'intensité va en augmentant dans les couches d'air supérieures, et la Terre une électricité négative, les deux ensemble se produisant par la séparation continue des molécules gazeuses des corps qui, sur la Terre, se forment en vapeurs.

En effet, si l'on rapproche l'expérience de De la Rive de la connaissance qu'on possède de l'origine et de l'existence des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

états électriques contraires de la Terre et de l'air et des lois qui indiquent le cours incessant des deux grands vents qui vont de l'équateur aux pôles en aspirant hors des mers de la zone torride la majeure partie des nuages et de l'électricité de l'atmosphère terrestre, on voit clairement comment il se fait que l'action du magnétisme tellurique peut provoquer, sous la forme d'éclairs auroraux, les décharges produites par la réunion des deux électricités vers les pôles, d'où les hauts courants de l'air, riches d'électricité positive et portés par les alisés, s'acheminent vers la terre électrisée négativement; et l'on voit aussi pourquoi ces météores prennent cet aspect, ces positions et suivent ces mouvements caractéristiques de translation qui s'imitent aisément lorsqu'on agit avec un électro-aimant sur les faisceaux lumineux de l'électricité dans les gaz raréfiés.

Je me suis rappelé ces expériences et ces considérations, poursuit M. Stassano, en me trouvant dans le golfe de Guinée pendant la saison des pluies. Par suite de l'accroissement considérable de l'évaporation équatoriale résultant de la position estivale du Soleil, la plus grande partie des vapeurs et de l'électricité, à peine soulevée par les alisés, se résolvait en pluies diluviennes et en éclairs continus joints aux traits éblouissants et aux craquements violents du tonnerre; ce qui me fit penser que si les aurores polaires étaient effectivement des décharges de l'électricité des alisés, il devrait se produire, pendant les deux saisons des pluies de la zone équatoriale, appelées aussi saisons des calmes, deux périodes correspondantes égales de moindre production et de moindre intensité des aurores polaires.

Ce raisonnement me revint encore, il y a deux ans, en été; j'étais alors sur les bords du Sahara, aux environs du cap Blanc, entre 19 et 20° de latitude nord, et je remarquai que la terre, plus que jamais échauffée par les ardents rayons du soleil, devenait, lorsque cet astre déclinait et que s'approchait la nuit, un puissant bassin d'aspiration où, venant de toutes parts, se précipitaient d'immenses courants d'air, entraînant les blancs cirrhus des alisés; ceux-ci, en pénétrant dans l'atmosphère raréfiée du désert, perdaient leur aspect de belles plumes de cygne se détachant en blanc sur l'azur du ciel; ils se confondaient les uns dans les autres, se colorant d'abord en rouge, puis passant du rouge au noir à mesure que des

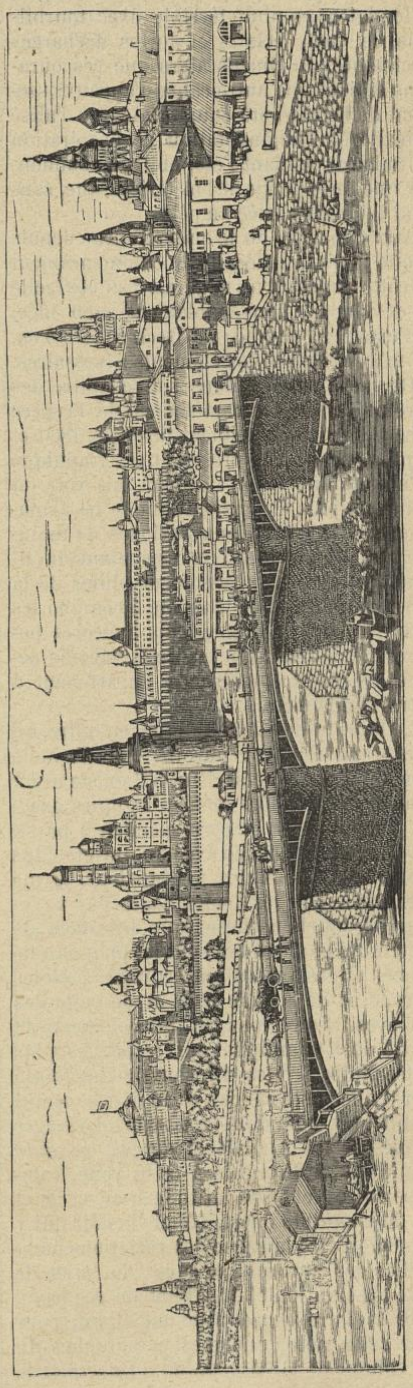


Fig. 26. — Vue générale du Kremlin, à Moscou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

essaims de petits glaçons, formant nuages, se fondaient en pluie terrible avec tourbillons de vent, éclairs et fortes décharges électriques. Je conçus alors que ces ouragans étaient une autre cause d'appauvrissement de l'électricité équatoriale par l'alisé boréal, que l'augmentation de l'aspiration du Sahara, pendant l'été, oblige à abandonner une forte partie de l'électricité que, sans cela, il aurait portée au pôle.

Aux Canaries, où je suis retourné depuis et que je n'ai quittées qu'au commencement de cette année, il ne m'aurait pas été facile de développer convenablement mon idée, si l'excellent ouvrage de Reclus, *la Terre*, ne m'avait fourni les éléments nécessaires.

Reclus énumère, dans son chapitre des aurores polaires, les météores de l'espèce observés scientifiquement jusqu'en 1860 et s'en rapporte à la présentation graphique qu'en a donné Klein ; celle-ci fait voir (et beaucoup plus exactement que je ne l'imaginais) qu'il existe deux périodes de moindre lumière aurorale, correspondant simultanément aux deux saisons de pluies de la zone équatoriale, de la même façon que les deux périodes de plus grands météores polaires coïncident avec les deux saisons sèches des pays équatoriaux appartenant à notre hémisphère.

Le tableau de Klein indique, en outre, un plus grand nombre d'aurores pour le mois d'octobre ; mais ne sachant s'il existe ni où trouver des données météorologiques exactes pour prouver la correspondance possible de cette fréquence avec une rareté plus prononcée des pluies à l'équateur, je me bornerai à citer les témoignages des voyageurs, lesquels assurent que les mois de septembre et d'octobre sont les plus secs de l'année et partant les plus salubres pour les Européens de la Côte d'Or et de celle des Esclaves. Ces régions sot très voisines de la partie de l'Atlantique qui reçoit les plus fortes pluies ; celles-ci recouvrent parfois la mer d'une vaste couche d'eau douce, ce qui justifient le nom de *doldrums* ou marécages donné par les Anglais et de *pot au noir* donné par les Français à cette zone, comprise entre 1 et 5° de latitude nord et 20 et 25° de longitude ouest. L'état de l'air qui y règne doit être la cause des variations mensuelles des aurores boréales. Au sujet de cette observation et du climat de ces pays, je crois faire chose utile en citant, pour finir cette note, quelques paragraphes du 12e volume de la *Géographie universelle* de Reclus.

Page 468. — « Par sa flore et sa faune, la Côte des Esclaves est une simple continuation de la Côte d'Or. Le climat, semblable à celui des rivages occidentaux par sa température moyenne, par ses deux saisons sèches et ses deux saisons humides, par ses brises et ses tornades, par ses pluies... Les mois de septembre et d'octobre, qui séparent les deux saisons humides, et pendant lesquels l'air est nettoyé de brumes, sont les moins défavorables à la santé des blancs. »

Page 425. — « Sur la Côte d'Or, les saisons se succèdent dans le même ordre et offrent les mêmes phénomènes que dans les régions situées plus à l'ouest. Là aussi, comme sur la Côte des Dents, la saison des grandes pluies, qui commence en mars ou en avril, est annoncée par de violentes tornades, puis les vents se calment peu à peu, à mesure que les pluies s'établissent ; les brises de terre et du large sont très légères. Les moussons reprennent avec la saison des sécheresses... En octobre, après l'équinoxe, vient la petite saison des pluies, la plus redoutée des Européens, puis janvier et février ramènent le temps sec. »

Page 376. — « Libéria. La division générale des saisons est la même que dans la Sénégambie ; l'année se partage en deux périodes : celle des sécheresses, qui commence en décembre et dure jusqu'à la fin d'avril, et celle des pluies, qui se décompose elle-même en deux parties : le grand hivernage et le petit hivernage. Les fortes averses se succèdent du commencement de mai à la mi-août ; le temps s'embellit jusque vers la fin de septembre ; puis de nouvelles pluies, accompagnées de brusques tourmentes, constituent le deuxième hivernage. »

Page 350. — En moyenne, les averses commencent à Sierra-Leone aux premiers jours de mai, un plein mois avant qu'elles tombent au Sénégal... L'abondance des averses s'accroît de semaine en semaine pendant les mois de juin et de juillet, puis elle diminue avant le harmattan. Fréquemment, vers le 15 novembre, la fin des pluies est annoncée par un mouvement dans les hauteurs de l'air que Horton désigne sous le nom d'ouragan de nuages. »

PETITE CORRESPONDANCE

Nous répondrons à toutes les questions que nos lecteurs voudront bien nous adresser, et nous ferons notre possible pour leur donner tous les renseignements désirables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ORIGINE DE L'OR

ET LES

COURANTS TERRESTRES

L'or a exercé une si grande influence sur le développement et la richesse de l'Australie que son origine, la formation des veines et des roches qui le renferment, excite dans ce pays un intérêt puissant auquel la science ne participe pas seule. Aux premiers temps de la découverte des champs aurifères, les travailleurs faisaient des théories à perte de vue, théories scientifiques et semi-scientifiques, sur la manière dont la nature avait produit ces accumulations de poussière d'or, fine ou grossière, qui se présentaient à eux dans les couches d'alluvion. L'explication généralement reçue était que les grains d'or avaient la même origine que les débris ou détritus dont se composait l'alluvion ; et cette explication paraissait si bien d'accord avec la marche ordinaire des phénomènes naturels que chacun était disposé à l'accepter.

Cependant, dit *Ciel et Terre*, à qui nous empruntons ces renseignements, certaines autorités en matière de mines avaient conçu des doutes à ce sujet et ces doutes n'étaient pas fondés sur des préventions, ainsi qu'il arrive souvent, mais sur le fait que plusieurs des phénomènes caractéristiques de la présence de l'or ne pouvaient s'expliquer par l'hypothèse des détritus et étaient même complètement incompatibles avec elle. On peut citer parmi les objections principales celle généralement admise que l'or des veines est presque toujours plus pur que l'or des roches dans le voisinage desquelles il se présente. On ne savait expliquer ni le transport des grains d'or à longues distance, ni les effets purifiants exercés par une action chimique naturelle. La théorie des détritus ne rendait compte d'aucun des faits connus. Il arrivait aussi fréquemment qu'on trouvât l'or si bizarrement enchâssé dans des morceaux de bois ou accolé à des minéraux tels que des sulfites, que ceux qui voyaient souvent ces phénomènes étaient convaincus qu'il se trouvait, en tous cas, dans les couches d'alluvion, une certaine quantité d'or ayant une autre origine que la rupture des roches de quartz résultant des lois ordinaires de la nature. La plupart de ceux qui tenaient à cette opinion ne possédaient d'abord que de faibles connaissances scientifiques au sujet des réactions naturelles; ils répondaient d'ordinaire, lorsqu'on les interrogeait, que l'or de l'alluvion avait l'air de pousser, ce qui amenait un sourire de pitié sur les lèvres des questionneurs.

Ces observations étaient pourtant justes; c'est sur quoi il n'y a plus actuellement l'ombre d'un doute. Il serait trop long d'exposer comment une si étrange conclusion s'est définitivement établie. Il suffira de dire qu'aujourd'hui il n'y a pas un seul des savants ayant étudié le sujet en Australie qui ne pense que, par l'action d'un agent quelconque, l'or qui se trouve dans nos couches d'alluvion s'est formé sur place et qu'*il pousse* probablement encore en ce moment. Il paraît, en effet, avéré que l'or des veines est produit par certains sels tenus en solution dans l'eau qu'on supposait d'abord avoir servi à les transporter d'un endroit à l'autre. Le sel le plus ordinaire du précieux métal est le chlorure d'or; l'eau de mer en contient une quantité assez notable conjointement avec le sel marin, qui n'est principalement que du chlorure de sodium. Aux époques géologiques, alors que les roches de nos champs aurifères actuels étaient submergées par l'océan, et plus tard, quand la surface de ces roches offrit de vastes réservoirs ou lacs d'eau salée, il est à présumer que, saturées d'eau de mer, elles ont retenu de grandes quantités d'or en solution. Suivant un calcul fait par M. Skey, géologue analyste du gouvernement à la Nouvelle-Zélande, chaque mille cubique (4 kilomètres cubes) de roche doit contenir environ 1 million d'onces (28,350 kilogrammes) d'or. C'est pour cela que les cours d'eau souterrains, en Australie, sont, dans certains districts, si riches en sels du précieux métal; il y a une surface énorme sur laquelle on est certain de trouver toujours de l'or, mais en petite quantité, tandis que dans l'alluvion des cours d'eau qu'alimentent des sources profondes l'or s'accumule extraordinairement. Une certaine partie de l'or trouvé dans ces cours d'eau peut, sans aucun doute, être attribuée à la rupture des roches de quartz; il va de soi que ces roches, tout comme d'autres, fournissent leur contingent aux débris qui forment le fond des cours d'eau; la masse de la partie la plus pure de l'or d'alluvion a évidemment une origine différente.

Jusqu'ici, la nouvelle explication de l'origine de l'or de filon semble plausible et même presque concluante. L'or existe en petites quantités dans l'eau de la veine et ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait a été démontré expérimentalement d'une façon décisive par plusieurs savants, parmi lesquels ont peut citer MM. Newbury et Skey. Mais s'il est facile de prouver que le chlorure d'or existe dans l'eau des veines, il l'est beaucoup moins d'expliquer par quelle opération l'or s'est formé et déposé en grains fins ou gros ou en *nuggets* épais et de formes bizarres. La précipitation est l'idée qui se présente d'abord; par exemple, une petite quantité de sulfate de fer ajoutée à une solution de chlorure d'or donnerait lieu à la formation de petites particules d'or métallique; et, on le sait, le sulfate de fer abonde dans la nature. Mais cette explication ne s'appliquerait qu'à la formation de la poussière d'or la plus pure. Elle ne rendrait aucun compte de l'origine de l'or grossier et des *nuggets*, non plus que des anomalies très particulières dont je parlerai tout à l'heure.

G. SUTHERLAND
D'Adélaïde (Australie)

(*A suivre*).

LA TEMPÉRATURE

A LA SURFACE DES SOLS ACCIDENTÉS

PENDANT LES NUITS CALMES ET SEREINES

Suite et fin (1)

» Ces recherches n'ont eu lieu que par des temps calmes, pour mieux apprécier la direction suivie par les courants aériens; je me servais de petits morceaux de bougie allumés, placés sur le sol et dont l'inclinaison de la flamme me donnait d'une façon très précise la direction et l'intensité du plus faible courant d'air.

» On trouvera dans le tableau qui suit le détail de quelques-unes de mes observations.

» Il résulte de l'ensemble de celles-ci :

» 1° Que pendant les nuits des temps calmes et sereins (condition absolument nécessaire à la production du phénomène), l'air, en se refroidissant, s'écoule, dès le coucher du soleil, du sommet des collines vers le fond des vallées, et qu'arrivé dans celles-ci, il en suit le cours plus ou moins rapidement suivant l'inclinaison de la pente. Les sommets deviennent alors le siège de véritables appels d'air dont la température est relativement fort élevée par rapport à celle des versants et des vallées;

» 2° Que la plus basse température minima dans un pays accidenté aura toujours lieu (lors des situations atmosphériques indiquées plus haut) dans les vallées, et principalement dans celles dont la pente est faible ou presque nulle; et, dans ce cas, si un obstacle quelconque vient encore à barrer la vallée, tel qu'un bois, un remblai, etc., l'air froid descendu des hauteurs avoisinantes, entravé dans sa circulation, vient s'accumuler en amont de l'obstacle et y former, si l'on peut ainsi dire, de véritables marais d'air, qui peuvent atteindre, même en été, la température de 0° et même moins, le rayonnement pendant la stagnation de l'air continuant à en abaisser la température.

» C'est en ces points, où se produisent pendant les nuits calmes et claires ces brouillards intenses, en forme de nappes blanchâtres de quelques mètres à peine d'épaisseur, que, malgré la chaleur développée par la condensation des vapeurs et l'abri qu'elles apportent au rayonnement, la gelée détruit presque chaque année, au printemps ou même en été, les pommes de terre, le seigle en fleur, les jardins potagers, et lors des hivers exceptionnels, les arbres fruitiers.

» Au point de vue agricole, on doit donc éloigner les cultures délicates de ces emplacements, qui sont toujours très nuisibles pour toute espèce de végétation, étant souvent, pendant les journées d'été, de véritables fournaises, et, les nuits suivantes, de véritables glacières. »

Après la lecture, par M. Folie de la note qui précède, M. G. Dewalque, membre de l'Académie, a présenté à son tour d'intéressantes remarques sur certaines interversions de température, et en particulier sur la gelée du 16 septembre 1887 à Spa. Voici ces remarques :

« La note de M. le comte d'Espiennes vient de reporter mon esprit à plus d'un demi-siècle en arrière.

On sait combien sont fréquents les feux allumés dans nos campagnes pendant la belle saison, surtout en automne, notamment ceux que font les enfants occupés à la garde du bétail. Ayant passé mon enfance dans la vallée de l'Amblève, j'y ai constaté dès lors un fait trop remarquable pour n'avoir pas attiré l'attention de beaucoup de personnes dans l'Ardenne et le Condroz. Après une belle journée, par un temps cal-

(1) Voir le numéro 29.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

me et un ciel serein, on voit la fumée de ces feux descendre en suivant la pente du terrain, de sorte que les deux versants de la vallée montrent des courants de directions opposées.

» L'explication du phénomène est simple. Dans les conditions indiquées, la surface du sol se refroidit par rayonnement; elle abaisse ainsi la température de la couche d'air en contact avec elle, et bientôt la rosée se dépose, surtout sur les plantes et autres menus objets; tout cela est connu et enseigné depuis longtemps. Sur les terrains en pente, le résultat ne se borne pas à cela. Le fluide atmosphérique, devenu plus dense, s'écoule suivant la pente et les dépressions du terrain, en se refroidissant ainsi de plus en plus. Dans les parties élevées, d'autres couches d'un air plus chaud remplacent l'air plus froid qui s'est écoulé; rien de semblable ne peut se passer dans les régions plus basses, où ce dernier est accumulé; aussi le refroidissement peut s'accentuer au point d'arriver au-dessous de zéro.

» La surface du sol se refroidit davantage encore par son rayonnement propre, et avec elle les plantes qu'elle supporte, jusqu'à ce qu'elle ait atteint un état d'équilibre de température tel qu'elle reçoive de l'air ambiant une quantité de chaleur égale à celle qu'elle perd par rayonnement. Les plantes peuvent ainsi se trouver amenées à une température

Obs. du 26 février 1888, 6 h. 15 du soir. Terre couverte de 20c de neige, ciel serein.			Obs. du 28 août 1889, 9 h. soir. Ciel serein, temps calme.		Obs. du 5 sept. 1889, 9 h. 30 du soir. Ciel serein temps calme.	
Sommet	Versant	F. de la vallée	Sommet	Vallée	Sommet	F. de la vallée
Altitude : 325 m.	»	Altitude : 303 m.	Altit. : 325 m.	Altit. : 300 m.	Altit. : 300 m.	Altit. : 297 m.
Temp. : — 4°,0.	Temp. — 4°, 5.	Temp. : — 5°,8.	T. : + 14°,5.	T. : + 10°,0.	T. : + 14°,5.	T. : + 11°,5.
Air calme.	Air descendant rapidement la pente.	Air suivant le fond.	Courant descendant la pente rapid.	Faible courant suivant la vallée. Brouillard.	» Calme.	Courant assez fort suivant le fond.
Différence d'altitude : 22 mètres.			Différence d'altitude : 25 m.		Différence d'altitude : 13 m.	
Différence de température : 1°,8.			Différence de température : 4°,5.		Différence de température : 3°,0.	
Distance horizontale entre les stations extrêmes : 400 mètres.			Distance horizontale entre les stations : 380 m.		Distance horizontale : 210 m.	

inférieure de quelques degrés à celle de l'air, qui peut être elle-même inférieure à zéro. Ainsi s'expliquent les gelées printannières et automnales, dont on note presque chaque année les funestes effets en bien des points.

» J'ai eu l'occasion, depuis plusieurs années, d'exposer ces considérations à plusieurs confrères, à mon ami M. Folie, notamment. Je suis charmé de pouvoir ainsi confirmer les observations de M. le comte d'Espiennes.

» Ce n'est pas d'aujourd'hui que des interversions remarquables dans la température des diverses couches d'air ont été signalées par les météorologistes, et ces interversions peuvent atteindre une amplitude bien plus considérable sur les pics isolés. Quant au phénomène que nous venons d'examiner, je ne me rappelle pas qu'il ait été exposé en détail par les auteurs, bien qu'on puisse affirmer qu'il ne leur est pas inconnu (1).

» Avant de terminer sur ce point, je crois devoir faire certaines réserves au sujet de ce qui vient d'être dit sur les brouillards restreints. Il y a lieu, ce me semble, de tenir compte de l'humidité naturelle du sol.

» J'arrive maintenant à l'exemple dont j'ai parlé.

(1). M. Dewalque se trompe ici, comme on peut le voir par l'extrait du *Traité élémentaire de météorologie* de J.-C. Houzeau et A. Lancaster, reproduit plus haut, et par la note de la page 82.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« La nuit du 15 au 16 septembre 1887 fut marquée par un abaissement notable de la température, qui tomba à zéro en beaucoup de points. A Spa, sous l'abri qui le protégeait contre le rayonnement nocturne, le thermomètre descendit chez moi à 2°1 ; un thermomètre non abrité indiqua un minimum de — 4° 8 ; il était recouvert d'une couche épaisse de givre. Aussi, les jardins du voisinage (altitude 270 à 280 mètres) furent ravagés. Les haricots, les capucines, les *Dahlia*, *Pelargonium*, *Perillanankinensis*, *Bocconia cordota* furent perdus, ainsi que deux jeunes *Hibiscus* (*H. speciosus* et *H. syriacus*) et un *Gingko*, transplantés au printemps. Les héliotropes, les grands soleils, les *Petunia*, *Astilbe rivularis*, *Dimorphanthus mantschuricus* souffrirent aussi beaucoup. *Cercis siliquastrum*, *Amorpha fruticosa* eurent presque toutes les feuilles gelées. Les grands *Phlox*, *Hydrangea paniculata* eurent le sommet de leurs panicules détruit ; de même, les fleurs d'*Anemone japonica* et d'*Hoteïa japonica*. Les épaisses bordures de *Lobelia erinus* furent détruites vers la surface, tandis que leurs parties profondes, protégées, restaient intactes, etc.

» Quelques jours après, j'eus le plaisir d'accompagner avec mon frère un archéologue luxembourgeois, M. Tandel, commissaire d'arrondissement à Arlon, qui désirait voir le prétendu dolmen de Solwaster. Je fus fort surpris, en arrivant dans ce hameau, situé à 100 mètres plus haut que chez moi, de voir que la gelée ne s'y était pas fait sentir. Les haricots s'élevaient intacts dans les jardins, de même que, chez le curé, *Dahlia*, *Tritoma*, capucines, etc. En revenant, je constatai les mêmes faits à Nivezé (350 mètres). Bientôt, j'appris qu'il n'avait pas gelé chez M. le chevalier Ch. de Thier, conseiller à la cour d'appel de Liège, près de l'hippodrome de la Sauvenière, à l'altitude de 430 mètres. Chez lui, le thermomètre n'était pas descendu au-dessous de 0° ; le 16, à 6 h. du matin, il marquait 2° ; aussi son jardin était-il intact. M. de Thier m'apprit, en outre, qu'il n'avait pas gelé à la Croix de Malchamps, maison située sur la crête, à l'altitude de 570 mètres, et que, depuis douze ans qu'il passe ses vacances à Spa, il a constaté des faits analogues presque chaque année.

» Voyons maintenant la disposition des lieux.

» La ville de Spa est située à l'altitude de 240 à 260 mètres environ, sur les bords du Wayai, ruisseau qui vient de Sart et coule à peu près de E.-N.-E. à O.-S.-O. Au nord de ce ruisseau, des pentes très raides limitent un plateau ondulé qui le sépare de la vallée où coule la Hoegne, puis le ruisseau de Polleur, et qui atteint bientôt 360 à 375 mètres. Vers le midi, le sol s'élève lentement jusqu'à la crête des Hautes-Fagnes, laquelle arrive à 550 mètres au col de Hockay et atteint, non loin de là, vers l'ouest, 575, 562 et 550 mètres. Cette crête court à peu près parallèlement au Wayai, dont elle est distante d'environ 5 kilomètres.

» C'est ce versant septentrional des Hautes-Fagnes qui, refroidi par le rayonnement pendant les nuits calmes et sereines, donne lieu à un courant d'air qui descend lentement la pente et se refroidit à mesure qu'il avance, de manière à pouvoir atteindre une température notablement au-dessous de zéro vers le fond de la vallée, tandis que les parties élevées sont préservées de la gelée. J'ai fréquemment observé, après le coucher du soleil, le renversement de la girouette qui indiquait ce courant du sud.

» Je dois ajouter que mon habitation, située dans le petit vallon qui descend de la Géronstère suivant la pente générale du terrain, se trouve ainsi dans une situation très défavorable, le courant froid s'y concentrant non seulement du haut, mais encore des côtés.

» Il faudra évidemment tenir compte de ces faits pour apprécier la véritable signification des températures que j'observe à Spa.

» La même observation s'applique à d'autres localités, et M. Folie vient de vous faire remarquer que les observations de la Ville-du-Bois, vers 400 mètres, indiquent habituellement un minimum plus bas que celui de la Baraque-Michel, à 675 mètres d'altitude. C'est que ce dernier point est sur le plus haut plateau de l'Ardenne, tandis que le premier est situé au fond d'une large et profonde vallée. L'endroit des observations me paraît vers la cote 395 ; le ruisseau qui descend à Vielsalm se trouve à 375 mètres et se jette dans le Glain, à Vielsalm, vers 320 mètres. Au sud de ce ruisseau, dirigé à peu près E.-N.-E., le Thier des Ardoisières atteint 543 mètres près de Vielsalm et 565 mètres dans son prolongement au sud de Burtonville, à 2 1/2 ou 3 kilomètres du ruisseau. De l'autre côté et à une distance de 1/2 kilomètre, une autre crête s'étend du nord de Vielsalm, où elle n'a que 430 mètres, pour arriver à 570 mètres au nord de Petit-Thier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

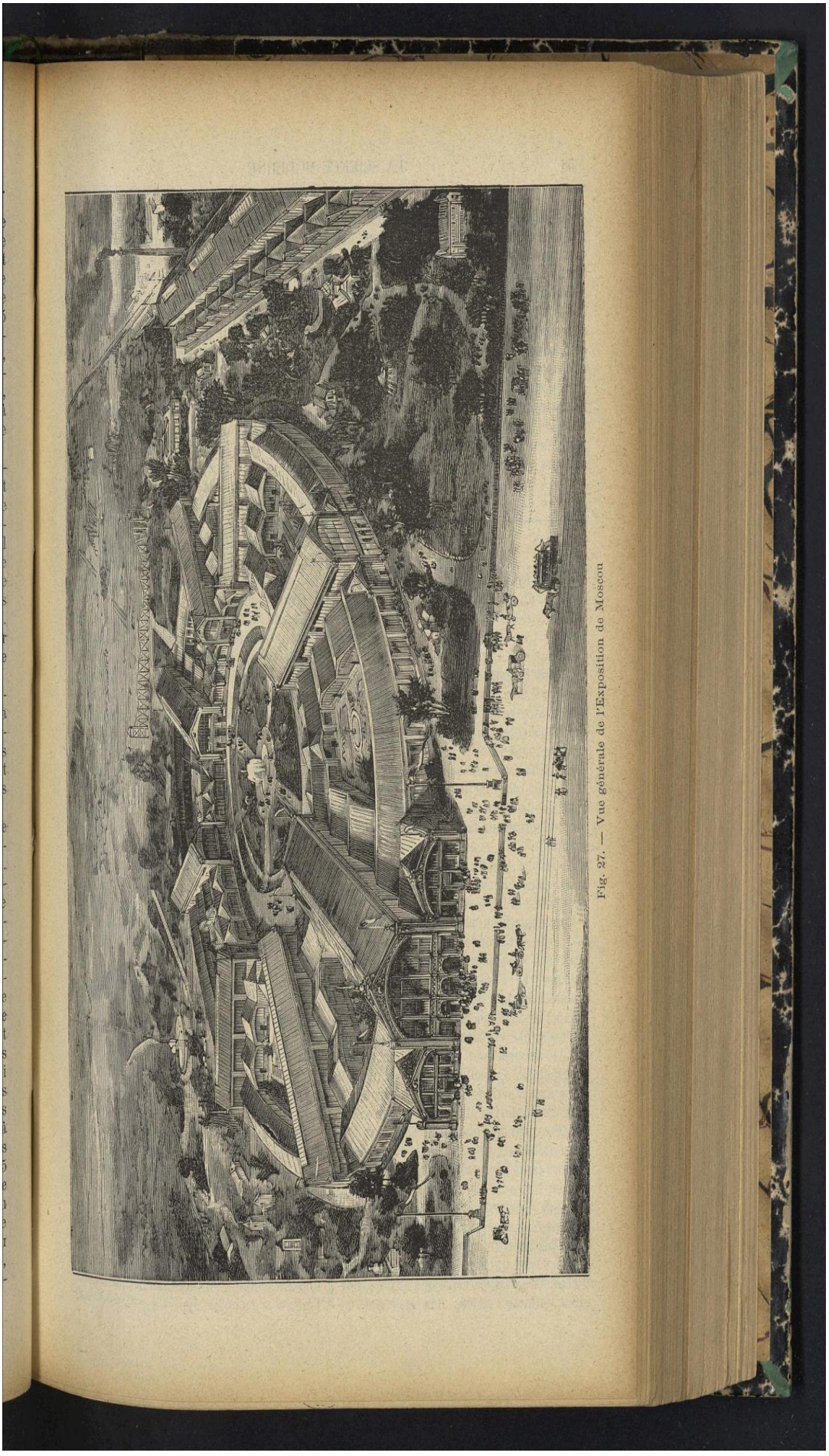


Fig. 27. — Vue générale de l'Exposition de Moscou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Cette station peut donc être influencée par les courants froids qui descendent des deux versants, ce qui n'est pas le cas pour Spa. »

La question des gelées nocturnes dans les bas-fonds des vallées, si importantes par ses conséquences agricoles et horticoles, est, comme on vient de le voir, complètement et clairement élucidée par les curieuses observations de M. d'Espiennes et par les intéressantes remarques de M. Dewalque. Ces deux zélés observateurs ont droit aux remercîments des météorologistes et des agriculteurs pour leurs utiles communications.

(*Ciel et Terre*).

ATROPA BELLADONA

(BELLADONE)

Ce fut le nom d'une des trois Parques qui servit à la dénomination latine de cette plante : Atropos, d'où l'on fit Atropa, transparente allusion aux propriétés vénéneuses de cette plante.

La Belladone tire son nom franéais de de l'usage que font les Italiennes de l'eau distillée de cette plante, qu'elles croient propre à entretenir la blancheur et l'éclat de leur teint.

Belladone, belle-dame, bouton-noir, herbe empoisonnée, tels sont les noms dont on a gratifié l'*Atropa belladona*.

Les peintres en miniature préparent un fort beau vert avec le suc de ses baies, qui empreint le papier d'une jolie couleur pourpre (Dr Ferd. Hœfer). Des chroniqueurs racontent que des armées ont quelquefois abandonné à leurs ennemis des tonneaux de vin dans lesquels on avait mêlé le suc des baies de belladone. Ce vin occasionnait aux soldats qui en buvaient un sommeil léthargique pendant lequel il était facile de les attaquer avec un grand avantage. Quelques auteurs avancent que les feuilles de cette plante sont broutées par les lapins, les moutons et les porcs et que les limaçons les rongent avec avidité (Dr Ferd. Hoefer).

La belladone appartient à la famille des solacées, tribu des atropées.

Voici les caractères auxquels on peut la reconnaître : calice accressent à cinq divisions pointues, étalées à la maturité, corolle en cloche à cinq dents courtes; antheris s'ouvrant longitudinalement; baie globuleuse, noire, luisante, à deux loges; fleurs rouges lie de vin, souvent géminées; feuilles ovales, pointues, entières, brièvement pétiolées, les supérieures géminées, inégales; tige 10 ou 12 décimètres. Cette plante vivace fleurit en juin-juillet, dans les lieux sablés ou boisés.

Vauquelin trouvait dans la belladone une matière animalisée, un principe amer, nauséabond, formant une combinaison insoluble avec le tannin, donnant de l'ammoniaque par le feu, des nitrates, muriates, sulfates, oxalates et acétates de potasse. Le même chimiste dit qu'elle ne paraît pas receler le principe âcre du tabac.

Il y a soixante-dix ou quatre-vingts ans, on donnait la belladone comme antirabique (Virey) et dans les maladies cachectiques.

Cette plante est un poison.

Des doses toxiques de belladone amènent la stupeur, la prostration, la dilatation excessive du champ pupillaire, l'arrêt de toutes les secrétions, le collapsus, le coma, le refroidissement, la mort.

Si la dose dépassant la dose thérapeutique et n'atteignant pas la dose toxique, est ingurgitée par la personne, celle-ci revient assez rapidement à elle en passant par toutes les phases du narcotisme.

La belladone et l'opium ont des propriétés tout à fait opposées : c'est pour cela que l'on se sert de l'opium comme antidote de la belladone et vice-versa.

Au début de l'empoisonnement par la belladone, il faut faire évacuer le poison au moyen de la pompe gastrique ou de l'un des deux vomitifs suivants :

Emétique	10 centigr.
Eau	125 grammes.

ou encore :

Poudre d'ipeca	2 grammes.
Eau	125 —

à prendre en trois fois à dix minutes d'intervalle.

Puis on donne un purgatif salin : 50 grammes de sulfate de magnésie pour un litre d'eau, par exemple. Après les vomitifs et les purgatifs, lorsque le danger est à peu près conjuré, on fait prendre au malade du tannin, du café, du thé ou des boissons alcooliques, qui agissent comme diurétiques et éliminateurs. Quelques médecins administrent, comme antidote de la belladone, l'ézérine, mais les expériences n'ont pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

encore assez prouvé les vertus curatives de cet alcaloïde.

Pour l'herboristerie, les feuilles de belladone devraient se récolter en juin, les baies en août, les racines en septembre ; en dehors de ces saisons, les diverses récoltes ne valent rien.

Les préparations officinales de l'*Atropa belladona étaient* : les extraits, les teintures aqueuses, alcooliques, éthérées, les alcoolatures, les alcoolés, etc.

J'ai dit *étaient*, parce que maintenant on commence à délaisser la belladone pour se servir de son alcaloïde.

Brande a découvert dans la belladone un alcali végétal composé, qu'il nomme *atropin*.

On l'a dénommé depuis *atropine* et l'on s'en sert journellement.

L'atropine existe dans toute la plante, mais on l'extrait principalement de la racine sèche et réduite en poudre. — Cette partie de la plante est deux fois plus active que les feuilles. — On épuise cette racine par de l'alcool à 90°. On traite le produit concentré par 1/24 de son poids de chaux vive, puis le liquide filtré est saturé par quelques gouttes d'acide sulfurique et évaporé à une douce chaleur, après quoi l'on décompose de nouveau ce sulfate par une solution très concentrée de carbonate de potasse; on filtre lorsque le liquide se trouble, et l'atropine cristallise quelque temps après.

Elle est très altérable par la chaleur, inaltérable, au contraire, à l'air libre; sans odeur lorsqu'elle est pure, d'une saveur très amère et nauséabonde. Elle est soluble dans 50 parties d'eau bouillante et dans 200 parties d'eau froide. Elle est beaucoup plus soluble dans l'alcool que dans l'eau. Elle est fort alcaline et très facilement altérée par tous les agents chimiques. Elle donne, avec les acides, des sels bien définis.

Sa composition, d'après Liebig, est de C^{34} H^{23} Az O^{6}.

L'atropine pure se présente soit sous forme d'une poudre blanche, soit en cristaux très fins, soyeux et prismatiques.

Cet alcaloïde — nous aimons à le rappeler avec Schroff surtout — représente les propriétés de toute la plante.

Son action sur l'économie animale est des plus énergiques. L'atropine à la dose de 1 centigramme peut déterminer tous les graves accidents des solanées vireuses : sécheresse de la gorge, dilatation des pupilles, délire, stupeur, aphonie, mort.

D'après les études du docteur Mosler, il semblerait qu'il faille toujours préférer le sulfate d'atropine à l'atropine pure.

A doses légères cet alcaloïde accroît la tension sanguine des grandes et des petites artères; le pouls devient plein, fort, le visage se colore, l'œil brille, le rythme cardiaque devient plus intense, la chaleur augmente ainsi que la coloration de la peau ; ce dernier phénomène, avec des doses toxiques, va jusqu'à l'érythème scarlatiniforme diffus et s'accompagne alors d'angine.

Il s'élimine rapidement par les urines, dont il augmente la sécrétion, car il est un diurétique des plus puissants et des plus certains. Il modère et diminue la secrétion sudorale, ainsi que les secrétions salivaire et lactée.

On connaît l'action puissante et persistante qu'on obtient sur l'iris avec des doses convenables d'atropine, soit appliquée directement sur l'œil, soit en injections hypodermiques, soit administrée par la bouche.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur la cause de l'action atropinique sur l'iris. L'action mydriatique s'exerce-t-elle en paralysant les fibres terminales du *nerf contracteur de la pupille* — l'oculo-moteur, — ou, au contraire, en stimulant le *nerf dilateur de la pupille* — le sympathique, — ou par ces deux actions à la fois?

L'atropine active toutes les puissances respiratoires de la cage thoracique, diminue la sécrétion bronchique, enlève l'anémie pulmonaire, active et ranime la circulation capillaire dans les alvéoles et dans les bronches. C'est un anesthésiant des nerfs sensitifs cutanés et de la rétine elle-même.

Il suffit de 5 à 15 minutes à l'estomac pour l'absorption complète de cet alcaloïde.

Les sels d'atropine sont efficaces contre l'épilepsie, la chorée, le tétanos, l'hystérie, l'éclampsie, la coqueluche, l'asthme nerveux, l'asthme hystérique et l'asthme essentiel, les parésies, les paralysies cardiaques, et dans le collapsus d'empoisonnement par le chloroforme.

En cas d'empoisonnement par l'atropine, les meilleurs antidotes sont: les excitants généraux et cutanés ; les agents tanniques ; le café, la caféine, la morphine de préférence à l'opium, la pilocarpine.

Dans les cas graves, on administrera ces agents par la bouche et en clystères en même temps, ou à peu de distance. Puis des clystères purgatifs, ainsi que des camphrés. Les limonades végétales seront la boisson ordinaire. Dans les cas de douleurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vives, on donnera des analgésiques, et s'il y a de fortes crampes, les antipasmodiques.

Outre l'atropine, l'*atropa belladona* contient la belladonine, découverte par Lübekind ; l'acide atropique, découvert par Richter ; la solanine, l'atrosine, l'asparagine, l'acide aspartique (Mein, Geiger, Hesse).

La belladonine est un principe résineux amorphe dont la présence soit dans les préparations pharmaceutiques, soit dans l'atropine impure produit des phénomènes cérébraux plus rapides et plus intenses que l'alcaloïde pur, ainsi que l'a observé entre autres le docteur Kepp.

L'atrosine est une matière colorante.

La solanine fut découverte en 1821 par Desfosses. Sa formule, d'après M. Blanchet, est C^{84} H^{68} Az O^{28}. Pour l'obtenir on décompose par l'ammoniaque le suc filtré des baies de morelle parfaitement mûres, où elle existe à l'état de malate ; le précipité, d'une couleur grisâtre, est traité par l'alcool bouillant, qui dissout la solanine et la laisse déposer par l'évaporation.

Nous aurons bientôt occasion de reparler de cet alcaloïde, ainsi que de l'asparagine, contenue aussi dans l'asperge *asparagus officinalis*.

Georges Berte.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des sciences.

Séance du 25 mai

La radiation solaire. — M. Sawelieff (de Kiew) vient de mesurer la constante solaire dans de nouvelles conditions. Par un froid de 22 degrés au dessous de zéro et par conséquent avec une atmosphère presque dépourvue de vapeurs d'eau, il a trouvé 3 calories 589 centièmes ; c'est le résultat le plus élevé qu'on ait trouvé jusqu'à ce jour.

Nouveaux alliages. — En soumettant des minerais d'aluminium à l'électrolyse, s'ils contiennent de la silice ou du fer, il se fait au commencement de l'opération des alliages de ces corps avec le métal expérimenté, alliages offrant une très grande résistance et susceptibles d'application aux arts industriels. Ces expériences sont dues à M. Minet.

Nouvel appareil pour les sondages — M. Janssen présente un appareil de sondage nouveau dû à M. Emile Belloc et destiné à l'étude des eaux. Grâce à un compteur de tours et à un frein automatique qui indique le moment où le plomb touche le fond, on se rend compte immédiatement de la profondeur mesurée.

Varia. — M. Cailletet soumet un travail qu'il a fait en collaboration avec M. Collardeau sur le point critique de la vapeur d'eau saturée. — M. Edmond Perrier adresse deux gros mémoires sur des fossiles recueillis pendant une mission au cap Horn.

Congrès des Sociétés savantes de Paris et des départements.

Le congrès des Sociétés savantes s'est réuni cette année les 22, 23, 25 et 26 mai. Sept cent délégués représentaient environ trois cents sociétés sur les six cents que compte la France. Ce congrès est le vingt-neuvième depuis la fondation. Il a été présidé par M. le vice-amiral Jurien de la Gravière, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie française, assisté de MM. Gréard, vice-recteur de l'académie de Paris, Xavier Charmes, Mascart, Ludovic Drapeyron, etc., etc.

A la séance d'ouverture, qui s'est tenue dans le grand amphithéâtre de la vieille Sorbonne, le 22, M. Jurien de la Gravière a souhaité la bienvenue aux membres du congrès de la part de M. le Ministre de l'Instruction publique ; ensuite il a donné lecture de l'arrêté ministériel qui constitue les bureaux des cinq sections du congrès.

Voici la composition de ces bureaux :

Histoire et philologie. — Président, M. Léopold Delisle ; vice-présidents, MM. Gaston Pâris, de Rozière ; secrétaire, M. Gazier.

Archéologie. — Président, M. Ed. Le Blant ; vice-présidents, MM. Chaboullet, A. de Barthélemy ; secrétaire, M. R. de Lasteyrie.

Sciences économiques et sociales. — Président, M. Levasseur ; vice-présidents, MM. Ch. Tranchant, Fr. Passy ; secrétaire, M. Lyon-Caen ; secrétaire-adjoint, M. Bonnassieux.

Sciences. — Président, M. Berthelot ; vice-présidents, MM. Mascart, Alph. Milne-Edwards, Darboux, Le Roy de Méricourt ; secrétaires, MM. Angot, Vaillant.

Géographie historique et descriptive. — Président, M. le vice-amiral Jurien de la Gravière ; vice-présidents, MM. Alex. Bertrand, Bouquet de la Grye ; secrétaire, M. le docteur Hamy.

Nous rendrons compte de ce congrès dans un des prochains numéros.

G. de C.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COURS DE PHOTOGRAPHIE

Suite (1)

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs des nouveaux termes adoptés par le Congrès de photographie de 1889. Comme nous nous servirons de ces termes dans le Cours de photographie, il est nécessaire que nous les indiquions tous à nos lecteurs ; c'est ce que nous allons faire.

On désigne maintenant sous le nom de *phototype* les images obtenues seulement par l'intermédiaire de la chambre noire, que ces images soient négatives ou positives.

Exemples :

Phototype positif à l'iodure d'argent, sur plaque métallique (procédé Daguerre).

Phototype positif au collodion, sur plaque métallique (procédé Ad. Martin).

Phototype négatif au gélatino-bromure d'argent, sur verre.

Ainsi, sous une épreuve, au lieu de mettre « *cliché* de M. X... », on écrira « *phototype* de M. X... »

Le mot *photocopie* désigne les épreuves obtenues d'après un *phototype négatif*, par contact et par l'intervention de la lumière.

Exemples :

Photocopie positive au gélatino-chlorure d'argent, sur papier.

Photocopie positive aux mixtions colorées (procédé Poitevin).

Enfin, on désigne sous le nom de *photocalque* les épreuves obtenues de la même façon que les *photocopies*, mais au moyen d'un original *non photographique* (un dessin sur un papier transparent, par exemple.)

Exemples :

Photocalque négatif au ferro-prussiate sur papier bleu (procédé de Motileff).

Photocalque positif au gallate de fer (2).

Nous avons réuni maintenant assez d'éléments pour commencer l'étude des opérations photographiques, ayant pour but l'obtention d'une épreuve ou photocopie positive complètement terminée.

Les principales opérations photographiques sont au nombre de six et se divisent en deux séries :

1° Celles ayant pour but l'obtention d'un phototype négatif et que nous désignerons sous le nom d'*opérations négatives* ;

2° Les *opérations positives*, qui servent à obtenir, au moyen du phototype négatif, la photocopie positive.

Voici maintenant la liste de toutes ces opérations.

Opérations négatives :

1° Mise en châssis des surfaces sensibles.
2° Choix du sujet — Mise au point.
3° Pose — (Instantanéité.)
4° Développement — Fixage, etc.

(*Opérations complémentaires* : Vernissage — Retouche — Remèdes aux insuccès éprouvés.)

---

(1) Voir les numéros 1, 2, 7, 10, 14, 22 à 26, 28.

(2) Pour plus de renseignements, voir le *Bulletin de la Société Française de Photographie*, 2e série, 6e année, n° 3, mars 1890 ; pages 85 et suivantes.

A titre de renseignements, voici quelques-uns des noms donnés aux diverses applications de la photographie.

Photocollographie : procédé de reproduction aux encres diverses, dans lequel on fait usage des substances colloïdes (gélatine, albumine, etc.) étendues sur des supports variés et rendues propres à l'encrage par l'intervention de la lumière.

Photoplastographie : procédé dans lequel une substance plastique se déformant sous l'action de la lumière répartit en épaisseur convenable une encre gélatineuse colorée.

Photoglyptographie : procédé de gravure en creux par la photographie.

Photochromographie : procédé d'impression permettant d'obtenir la reproduction polychrome d'images photographiques.

Phototypographie : procédé de gravure en relief permettant l'emploi de la typographie.

Chronophotographie : production d'images photographiques prises à des intervalles de temps exactement mesurés.

Microphotographie : photographie des objets microscopiques.

Héliophotographie : photographie de la surface solaire.

Spectrophotographie : photographie des spectres donnés par les sources lumineuses.

Uranophotographie : photographie des espaces célestes.

Chromophotographie : obtention directe de la reproduction des couleurs par la photographie.

Etc., etc.

Le congrès a encore donné des réponses aux questions suivantes : Unité et étalon pratique de lumière à adopter pour les usages photographiques — Appréciation de l'intensité lumineuse dans les opérations photographiques — Uniformité dans le mode de mesure de la longueur focale des objectifs — Mode d'indication de l'effet photométrique des diaphragmes des objectifs — Mode de mesure du temps d'admission de la lumière réglée par les obturateurs — Uniformité dans l'expression et dans la désignation des procédés photographiques, etc., etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Opérations positives : (1)

1° Tirage des photocopies (Choix d'un papier).
2° Virage et fixage.

(*Opérations complémentaires* : celles concernant les différents papiers — Collage — Emaillage — Satinage — Retouche.)

C'est l'étude des deux premières opérations négatives qui va faire l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE V

Mise en châssis des surfaces sensibles Choix d'un sujet — Mise au point

Mise en châssis des surfaces sensibles. — La première opération, la mise en châssis des surfaces sensibles, est la plus simple de toutes celles que nous aurons à décrire. Elle se fait à la lumière rouge et consiste à mettre dans les châssis négatifs les surfaces sensibles nécessaires pour l'obtention des phototypes (2). Les surfaces sensibles sont généralement des plaques au gélatino-bromure d'argent ; nous nous occuperons plus tard des pellicules, plaques pelliculaires, papiers pelliculaires, etc.

Pour charger les châssis négatifs, on s'enferme dans le laboratoire éclairé à la lumière rouge, après avoir disposé sur une tablette les objets suivants :

1° La boîte contenant les plaques sensibles.
2° Un blaireau plat très doux.
3° Les châssis négatifs à charger.

On retire alors les plaques sensibles de leur boîte et on les place successivement dans les châssis, après avoir eu soin de les passer au blaireau. On met le côté brillant (verre) en contact avec la paroi intérieure du châssis négatif, et le côté mat (côté sensibilisé) immédiatement derrière le volet du châssis. Le côté mat se distingue très bien, même à la lumière rouge, du côté qui ne porte pas de couche sensible en regardant la plaque par réflexion.

Les châssis chargés, on sort du laboratoire, et la première opération photographique est terminée.

Choix d'un sujet. — Sous ce titre nous n'avons pas l'intention de nous occuper de la manière dont le photographe doit choisir son sujet pour faire *œuvre d'artiste* (1). Non, l'esthétique au point de vue photographique trouvera sa place à la fin de ce travail ; nous voulons simplement, en nous adressant aux débutants, leur indiquer quel sujet ils doivent traiter en premier lieu.

L'amateur photographe qui va faire son premier phototype est tenté d'exécuter un portrait. Qu'il se garde bien de céder à la tentation, car voici ce qui arrive neuf fois sur dix. Le portrait étant un sujet difficile, le débutant le manque ; alors il recommence une fois, deux fois et obtient un pareil résultat. Devant les propos légèrement railleurs de son sujet et des témoins de l'expérience, l'amour-propre du débutant souffre, et dans pareille situation, nous avons vu des novices, rebutés par quelques échecs, abandonner la photographie et perdre ainsi tout le plaisir et toutes les jouissances qu'elle fait éprouver à ses fidèles.

C'est pourquoi nous conseillons aux commençants en photographie de s'essayer sur un paysage quelconque, une vue prise de leur fenêtre, etc. Ils auront un sujet immobile et précieux avantage — un sujet qui ne réclamera jamais, même s'il est manqué. D'un autre côté, en choisissant la vue prise de sa fenêtre, l'amateur n'aura pas à se déranger et pourra recommencer autant de fois qu'il le faudra.

Ed. Grieshaber Fils.

(*A suivre*).

---

(1) Les opérations varient avec chaque papier ; les papiers au gélatino-bromure, au gélatino-chlorure, au charbon, au ferro-prussiate, au platine, etc., demandent chacun un traitement spécial. Les opérations que nous indiquons s'appliquent au papier albuminé au chlorure d'argent, le plus employé.

(2) Pour la description des châssis négatifs, voir la science moderne, numéro 22, page 347.

Avis. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* inédite *de science amusante, facile à exécuter à l'aide d'objets usuels, auront droit à un* abonnement gratuit de six mois.

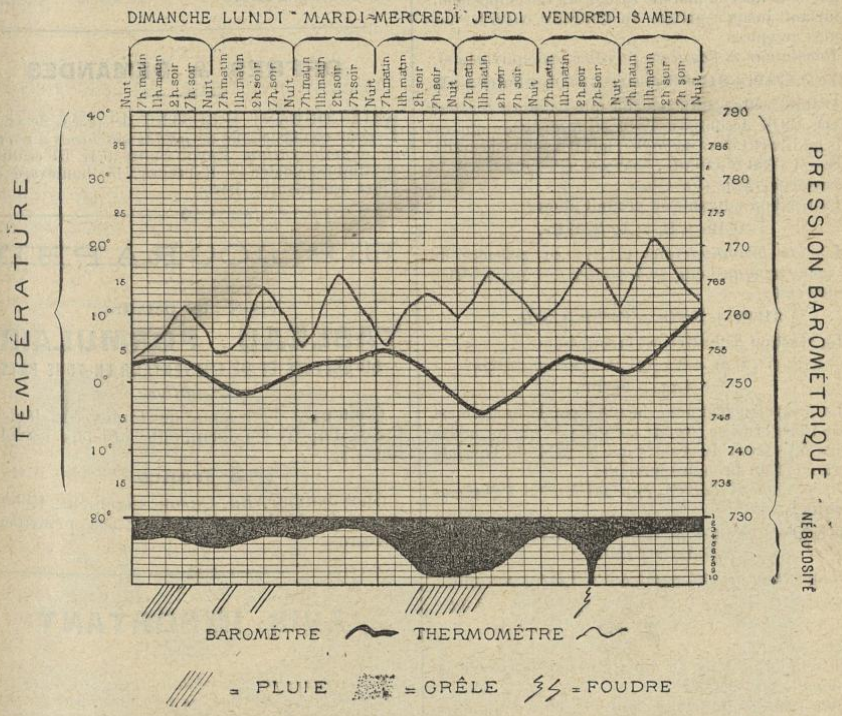
---

(1) A ce sujet, voir les volumes suivants :
F. Dillaye. — La théorie, la pratique et l'*Art en photographie* avec le procédé au gélatino bromure d'argent.
Robinson. — *De l'effet artistique en photographie.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 17 au samedi 23 mai 1891



POUR PARIS

La température s'est maintenue dans les environs de la moyenne pendant presque toute la semaine, forte hausse samedi 23.

L'ensemble du temps a été pluvieux avec ciel à embellies. Le 22, à 3 heures, il y a eu un violent orage qui a occasionné quelques dégâts.

Le baromètre s'est maintenu constamment bas; toutefois, après être descendu à 746 le 21, il avait une tendance à regagner la moyenne vers la fin de la semaine.

SITUATION GÉNÉRALE

Faibles pressions barométriques les premiers jours de la semaine, avec une hausse rapide le 19 sur le Danube et l'Italie (765 mm.). Les faibles pressions continuent sur l'ouest du continuent, tandis que l'aire des hautes pressions se maintient à l'est durant toute cette période.

Vents généralement fort soufflant du nord, sauf vendredi et samedi où ils venaient du sud et de l'ouest.

Pluies intermittentes sur tout le continent, orages le 22.

La température a été en s'améliorant, mais bien faiblement. Dans les stations élevées on a noté — 1, — 2 au Puy-de-Dôme; — 3, — 5, — 6 au Pic du Midi.

Dans les premiers jours de la semaine, il est tombé de la neige en abondance à Grenoble, a Lyon, à Belfort. Il y a eu de fortes gelées en Gévaudan, à Dijon.

Le 21, violents orages à Arcachon, Bordeaux, Poitiers et dans le centre du continent.

G. DE C.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PETITE CORRESPONDANCE

A la Gue..., à Grignols. — L'action de la lumière sur les surfaces sensibles employées en photographie n'est pas encore assez connue pour qu'il soit possible de donner la marche *exacte* du développement. Pourtant, jusqu'à preuve du contraire, voici les formules acceptées.

Révélateur à l'oxalate ferreux (en équivalents) :

$$6(FeO, C^2O^3) + 3Ho = 2(Fe^2O^3, 3C^2O^3) + Fe^2O^3 + 3H.$$

D'après cette égalité, on voit que *l'oxalate ferreux* (FeO, C^2O^3) décompose l'eau en *hydrogène* qui est mis en liberté, et en *oxygène*, qui l'oxyde et le transforme à l'état *d'oxalate ferrique* ($Fe^2O^3, 3C^2O^3$) et *d'oxyde ferrique* (Fe^2O^3).

La réaction suivante se produit alors :

$$AgBr + H = Ag + HBr.$$

L'*acide bromhydrique* (HBr) en présence de l'*oxyde ferrique* donne du *bromure ferrique* (Fe^2Br^3) et de l'eau :

$$3HBr + Fe^2O^3 = Fe^2Br^3 + 3Ho.$$

La réaction définitive est la suivante :

$$6(FeO, C^2O^3) + 3AgBr = 2(Fe^2O^3, 3C^2O^3) + 3Ag + Fe^2Br^3.$$

Le *bromure d'argent* modifié par la lumière est donc transformé en *argent métallique*, qui forme les noirs du cliché. Il reste dans le bain de l'oxalate ferrique et du bromure ferrique.

Révélateur à l'acide pyrogallique et à l'ammoniaque :

$$C^{12}H^6O^6 + AgBr + AzH^3 + HO = (C^{12}H^6O^6 + O) + Ag + AzH^4Br.$$

Révélateur au chlorhydrate d'hydroxylamine :

$$2(AzH^3O^2, HCl) + 6(NaO.HO) + 4AgBr = 4Ag + 4NaBr + 2NaCl + 14HO + 2AzO.$$

Etc., etc.

Il serait trop long de vous indiquer les réactions de tous les révélateurs.

Consultez le *Développement de l'image latente* par A. de La Baume-Pluvinel ; vous trouverez dans cet excellent ouvrage l'action chimique de presque tous les révélateurs employés en photographie.

M. A. Grace, à Michelet. — En photographie, les pellicules sont destinées à remplacer les plaques de verre qui servent actuellement de support à la couche sensible de gélatino-bromure d'argent. Elles présentent de sérieux avantages sur ces plaques, car elles sont beaucoup plus *légères* et *incassables*.

Les pellicules sont formées d'un support *inextensible*, *imperméable* et *transparent* (généralement du *celluloïd*), recouvert sur une de ses faces ou sur ses deux faces d'une couche de gélatino-bromure.

Pour employer les pellicules, il faut un tendeur (extenseur ou porte-pellicules), qui se place dans le châssis négatif, ou un châssis à rouleau qui permet de faire 24 ou 48 clichés sans interruption.

Les pellicules, au point de vue du développement, du fixage et des lavages, se manipulent absolument comme les plaques ordinaires.

M. Lépine, à Bordeaux. — Nous n'avons pas publié d'articles sur ce sujet, mais nous en aurons un prochainement.

M. E. D., à Saint-Florentin. — Ce livre est épuisé, il sera réimprimé en juillet.

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

OFFRES & DEMANDES

PRIX-COURANT ILLUSTRÉ de pièces détachées pour constructions de *petites machines à vapeur de démonstration*. Envoi contre 0 fr. 50 centimes en timbres-poste. — RADIGUET, 15, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris.

BIBLIOGRAPHIE

Vient de paraître :

TABLEAU FORMULAIRE

DU BREVETÉ ET DE L'INVENTEUR EN TOUS PAYS

2e édition

Contenant le résumé de toutes les législatures, d'après les documents officiels les plus récents.

3 francs

Chez l'auteur, *Ed. Caron*, ingénieur, 17 boulevard Rochechouart, et chez les principaux libraires.

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous ne devions faire tout d'abord qu'aux 2000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de 2 fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume :* **La Maison illustrée,** *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique, etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, des nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements : France, un an 10 *fr. — Etranger. un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 *numéros.*

AVIS La reproduction, *sans indication de source*, des articles de la *Science moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant : JOANNE-MAGDELAINE. Maisons-Laffitte — Imprimerie J. LUCOTTE.

CNAM BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

LES TRAVAUX DE LA GARE DE SCEAUX

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs de l'intéressant projet qui consiste à relier la ligne de Sceaux à la gare d'Orléans, en suivant les boulevards Saint-Michel et Saint-Germain et les quais jusqu'à la place Walhubert (1). Déjà le prolongement qui consiste à venir aboutir au carrefour Médicis est adopté et va recevoir, il faut l'espérer, une solution prochaine. En effet, la Compagnie d'Orléans vient de transformer la ligne de Sceaux à Limours. La voie qui avait

Fig. 28. — Les détours du chemin de fer de Sceaux

1 m. 80 de largeur a été ramenée à la dimension normale 1 m. 51. De plus, on a redressé les nombreuses courbes qui existaient entre Bourg-la-Reine et Sceaux et dont nous donnons une vue à vol d'oiseau. La gare de Sceaux, elle-même, va changer d'aspect; au lieu de la fameuse raquette qui faisait la joie des voyageurs et donnait à cette gare unique au monde un certain pittoresque, il y aura des voies droites qui la feront ressembler à une gare quelconque. La voie va être prolongée en tranchée jusqu'au carrefour Médicis, premier acheminement d'un métropolitain futur qui arrivera, il faut l'espérer, *avant les calendes grecques*.

Pendant que la Compagnie est en train de faire des changements, elle supprime également la gare si pittoresque de la ville de Sceaux qui, comme on sait, se trouvait au milieu du parc et elle va la transporter un peu plus loin.

Ainsi disparaissent quelques vestiges du temps passé, pas bien vieux, si bien

(1) Voir le numéro 9.

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chantés par Mürger qui, à lui seul, avait suffi à rendre célèbre la ligne qui conduisait à Robinson et à ses arbres creux.

Sic transit gloria mundi!

EDOUARD MEIRAND.

Influence des Forêts sur l'Humidité du Sol

D'anciennes recherches de Wollny, dont les résultats sont consignés dans son ouvrage « Les effets physiques des forêts sur l'air et le sol », établissent les quantités d'eau d'infiltration en champs découverts et dans le sol des forêts. Elles montrent que le *sol découvert et sans végétation des champs libres* éprouve pendant l'hiver la plus forte perte en eau par infiltration, aussi longtemps qu'il n'est pas gelé. Puis viennent, dans l'ordre des quantités d'eau qu'ils donnent, le printemps, l'automne et l'été. C'est l'été, malgré qu'il tombe durant celui-ci, vers notre latitude, le plus de pluie, qui fournit les plus faibles quantités d'eau d'infiltration, vu que les pertes par évaporation sont excessivement grandes. Durant les périodes froides de l'année, les quantités d'eau d'infiltration augmentent avec la profondeur du sol.

Le *sol forestier*, au contraire, abandonne au printemps les plus fortes quantités d'eau d'infiltration à de grandes profondeurs par suite de la fonte lente des neiges, surtout dans les futaies de résineux. La couverture et la litière n'exercent en hiver aucune influence remarquable ; en été, sur un sol forestier ayant sa litière, il pénètre en moyenne 3 fois, et sur un sol forestier sans litière environ 2 fois plus d'eau dans les profondeurs que sur le sol nu des champs libres. Dans ces conditions, c'est-à-dire dans les terres boisées, ou ombragées, il y a une plus grande quantité d'eau de pénétration à l'époque chaude de l'année que sur les champs nus. Toutefois, l'influence de la forêt et de sa couverture de litière ne s'étend que sur les couches supérieures du sol jusqu'à la région des racines. La conclusion que l'auteur a aussi tirée anciennement de ses observations, savoir que le sol forestier est également à de plus grandes profondeurs plus humide que le champ nu, et que pour cette raison la forêt influe beaucoup sur la richesse des sources d'une contrée, n'est pas autorisée, comme l'apprennent de nouvelles recherches. Cette conclusion ne s'applique qu'à un sol non cultivé, couvert de matériaux inertes, ombragé et pour ainsi dire tout à fait soustrait à l'action du vent. Des expériences qui eurent lieu dans divers massifs du ressort forestier de Bruck montrent que le sol forestier dans la région des racines (40-80 centimètres de profondeur) est pendant toute l'année plus sec que le sol nu des champs libres ; il existe, entre chacun des massifs, des différences assez considérables. Le sol dans les perchis d'épicéa et dans les jeunes peuplements de cette essence s'est montré le plus pauvre en eau ; dans les massifs d'épicéas exploitables, la richesse en eau dans la couche en question ne différait pas beaucoup de celle observée dans la même couche d'un champ libre. Aussi bien en forêt que hors bois, le sol, aux époques froides de l'année, était plus pauvre en eau qu'en automne et en été — ou bien, même en hiver, la région des racines du sol forestier contenait moins d'eau que la couche correspondante du sol libre ou nu, ce qui est dû en partie à ce qu'une portion de la neige demeure sur les branches des arbres — notamment chez les résineux — et que par suite de l'évaporation lors de la fonte cette neige est perdue pour le sol forestier.

Dans une deuxième série d'expériences, on détermina de juillet 1885 à juillet 1886, sur les mêmes surfaces, l'humidité à des profondeurs de 0 à 5, de 15 à 20, de 30 à 35, de 45 à 50, de 75 à 80 centimètres, pour établir l'influence de la forêt sur les couches superficielles. Elles confirmèrent les résultats obtenus par des observations antérieures, savoir que les couches supérieures du sol en forêt, pour autant qu'elles ne renferment pas de racines, contiennent une plus grande quantité d'eau que les couches correspondantes d'un sol sans végétation. Plus le couvert est épais, plus les mouvements de l'air sont faibles, et plus la couverture du sol est complète — sans qu'elle doive être évidemment trop puissante, — plus est grande la richesse en eau des couches supérieures. L'humidité diminue en été dans la région des racines ; quand le fonctionnement des racines est plus actif, la richesse en eau sous un massif à croissance vigoureuse (gaulis et perchis) est d'environ 3 p. 100 plus faible que sous un massif exploitable ou en plein champ ; la différence devient plus petite en automne, et elle est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la plus faible en hiver et au printemps, aussi longtemps que l'activité des racines reste suspendue. Pendant les années 1886-1887, en vue de fournir de nouvelles preuves de l'action drainante des arbres, une série d'expériences fut organisée dans le jardin de la station de recherches forestières de Munich. Cinq réservoirs, chacun de 4 mètres carrés de surface et 120 centimètres de profondeur, dont l'auteur donne une description exacte et qui pouvaient recueillir la totalité des eaux suintant à travers le sol, furent remplis d'une fine terre de jardin, entièrement homogène, riche en humus et tassée ; dans l'un on planta des épicéas de 6 ans, dans le second des hêtres de 6 ans, dans le troisième de la mousse (sans plantes), dans le quatrième on sema de l'herbe, et le cinquième demeura inculte. La disposition des fosses eut lieu au printemps 1885 ; les observations ne commencèrent qu'en janvier 1886, quand la terre fut rassise et les plantes enracinées. De la détermination des quantités d'eau dans le sol et de l'eau de suintement, il résulte essentiellement ce qui suit : le sol (non planté) couvert de mousses fut toujours le plus humide, puis ce fut le sol nu sans végétation ; la richesse en eau fut plus faible dans les terres occupées par les hêtres et les épicéas ; elle fut la moindre dans la terre enherbée, particulièrement dans les couches superficielles. Les herbes des prairies enlèvent donc au sol des quantités d'eau plus grandes que les jeunes plants de hêtre et d'épicéa. Ces résultats concordent avec ceux constatés dans le ressort forestier de Bruck.

En ce qui concerne les quantités d'eau d'infiltration, le sol couvert de mousse occupe le premier rang, puis vient la terre découverte et ensuite les plantations de hêtre et d'épicéa. L'expérience avec la terre enherbée fut endommagée et compromise ; aussi les résultats qu'elle a donnés n'offrent-ils aucune garantie d'exactitude. J. N. Woldrich fit, en 1869-1870, des expériences qui, de même que celles plus récentes de E. Wollny, montrent que l'élimination souterraine des eaux est très notablement réduite sous l'influence d'un tapis herbeux.

En hiver et au printemps, il pénètre dans les surfaces plantées de hêtres beaucoup plus d'eau dans les profondeurs que pour les surfaces plantées d'épicéas. Les épicéas croissant à l'état serré laissent arriver moins d'eau au sol que les plans de hêtres alors défeuillés. Mais aussi en été la quantité d'eau d'infiltration du massif de hêtres est un peu plus grande que celle du massif d'épicéas. Les expériences confirment donc l'action asséchante des forêts, notamment des forêts d'épicéas. La comparaison entre les quantités d'eau tombées annuellement déterminées par l'ombromètre et les quantités d'eau de pénétration montre, comme cela ressort du tableau suivant, que ces dernières sont excessivement faibles relativement aux premières.

Ces chiffres et les conclusions qui en découlent n'ont cependant de valeur que pour les sols riches en humus. Avec les matériaux perméables, le rapport entre l'eau tombée et l'eau infiltrée se modifie complètement. Les expériences en question confirment de nouveau la propriété connue de l'humus de retenir et d'accroître l'humidité du sol.

Cent millimètres d'eau tombée donnent les hauteurs ci-après d'eau de suintement :

	HÊTRE	ÉPICÉA	MOUSSE	CHAMP NU
1886	mm	mm	mm	mm
Printemps	8,00	6,70	10,80	6,90
Été	2,80	2,10	5,60	4,60
Automne	0,90	0,60	6,20	2,80
Hiver	7,70	4,70	14,40	7,10
1887				
Printemps	4,80	2,30	6,50	4,50
Été	0,11	0,07	6,10	1,80
Automne	0,90	1,40	5,20	3,70

Au point de vue pratique, il résulte de ces recherches, pour la culture forestière, qu'une forte interruption du toit des couronnes, un trop fort éclaircissage des massifs, une mise à nu du sol par des abatages à blanc étoc, en somme la faiblesse du couvert et l'intensité de l'aération accélèrent le dessèchement des couches supérieures du sol — surtout quand apparaît une végétation herbacée, — provoquent une disparition rapide de la couche d'humus et diminuent les aptitudes productives du sol.

Les quantités d'eau prélevées par les diverses espèces d'arbres varient suivant l'intensité de leur transpiration. De ce fait que les arbres drainent jusqu'à un certain degré le sol dans la région des racines, il ne s'ensuit cependant pas que tout sol forestier doit être dans les profondeurs plus sec que les terres incultes ou les champs ou les prés. Cela dépend des conditions extrêmement variables de l'état des eaux souterrai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nes, ainsi que des propriétés physiques et chimiques des terres; très fréquemment, un sol boisé est soit plus sec, soit plus humide que le champ cultivé ou le champ inculte auquel on le compare.

Ce qui mérite, en outre, d'être particulièrement remarqué, c'est le grand pouvoir d'absorption pour l'eau que possède la mousse, qui n'abandonne de l'eau au sol minéral inférieur que quand elle est elle-même complètement saturée. Si la couche de mousse dépasse l'épaisseur de 8 à 10 centimètres, elle contient trop d'eau et ainsi agit d'une façon défavorable sur la richesse du sol en eau, sur sa fraîcheur.

Pour terminer, l'auteur s'occupe de l'influence exercée par la culture des plantes agricoles sur la fraîcheur du sol. Il compare cette influence avec celle due à la forêt sur la quantité d'eau du sol. Des résultats obtenus dans une série de recherches — les unes anciennes, les autres récentes — effectuées par divers expérimentateurs, l'auteur conclut que les plantes agricoles, notamment les herbes, les trèfles, et autres plantes pérennes, évaporent de plus grandes quantités d'eau que les plantes forestières. Mais celles-ci, avec leurs grandes racines, épuisent la provision d'eau du sol à de plus grandes profondeurs. Les exigences des arbres en eau, fussent-elles même plus faibles que celles des plantes cultivées, seraient cependant encore assez grandes pour que dans beaucoup de contrées de la terre les forêts ne pussent subsister à cause d'une trop grande sécheresse. Nos forêts feuillues ne pourraient exister là où la quantité d'eau qui tombe en moyenne annuellement est inférieure à 400 millimètres et où, par suite, le sol reste trop sec pendant la période de végétation. Au point de vue de la richesse d'une contrée en sources, les recherches conduisent à cette conclusion que, comparativement à un sol nu ou non planté, la forêt diminue l'alimentation des sources, toutefois pas au même degré que les prairies, les pâtures ou les champs de trèfle. La forêt ne peut produire aucune source; cependant elle agit puissamment pour entretenir celles qui existent, de même que les surfaces occupées par des plantes agricoles.

Des déboisements très étendus ont eu pour conséquence le tarissement précoce de sources, car le sol s'est bientôt couvert d'une abondante végétation herbacée qui a laissé passer moins d'eau d'infiltration que la forêt.

(*Ciel et Terre.*)

BIOGRAPHIE

BECQUEREL

Nous avons annoncé, dans un de nos précédents numéros (1), la mort de M. Edmond Becquerel, membre de l'Institut. Nous revenons aujourd'hui donner quelques détails sur le savant que la science française vient de perdre.

Edmond Becquerel était né à Paris le 24 mars 1820. Il était le fils de César Becquerel, le créateur de l'électro-chimie, membre de l'Académie des sciences.

Admis à l'Ecole polytechnique en 1838, il y restait peu et devenait la même année aide-naturaliste au Muséum, où son père était professeur. Docteur ès sciences en 1840, il est, en 1844, nommé suppléant du cours de physique à la Faculté de Paris. En 1850, la chaire de physique et de météorologie se trouvant vacante à l'Institut agronomique de Versailles, Becquerel prend part au concours et l'obtient. Mais cet établissement fut supprimé en 1852 et peu de temps après il devenait professeur de physique appliquée au Conservatoire des arts et métiers; enfin, le 18 mai 1863, il était élu membre de l'Académie des sciences, section de physique. Enumérer tous ses ouvrages serait trop long; qu'il nous suffise de citer: *Eléments de physique terrestre et de météorologie* (1847); *Mémoire sur les lois qui président à la décomposition électro-chimique des corps* (1849); *Traité de l'électricité et du magnétisme* (1855-1856); *Résumé de l'histoire de l'électricité et du magnétisme* (1858), etc., enfin un grand nombre de mémoires insérés dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences, dans les *Annales de chimie et de physique*, dans les *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, etc., etc.

Dernièrement, à propos de la photographie des couleurs (2), on a beaucoup parlé des premières tentatives de Becquerel pour fixer sur les plaques sensibles toutes les couleurs. Il avait découvert le sous-chlorure d'argent qui conserve l'impression des rayons colorés, ce qui lui avait permis de photographier le spectre solaire. Seulement, l'image s'altérait à la lumière, et il fallait garder les plaques dans une obscurité absolue.

(1) Page 13, numéro 27.
(2) Voir le n° 2 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Edmond Becquerel a eu une vie complètement heureuse. Il était commandeur de la Légion d'honneur, possédait un grand nombre de décorations étrangères et était membre d'une foule de sociétés savantes. C'était un homme d'un grand mérite et qui possédait l'estime de tout le monde. Très affable, très doux, il gagnait rapidement l'affection de tous ceux qui l'approchaient. Il est mort le 11 mai 1891.

PIERRE SIEGRAN.

L'ORIGINE DE L'OR

ET LES

COURANTS TERRESTRES

Suite et fin (1)

Afin de donner à cette théorie purement chimique assez de portée pour expliquer

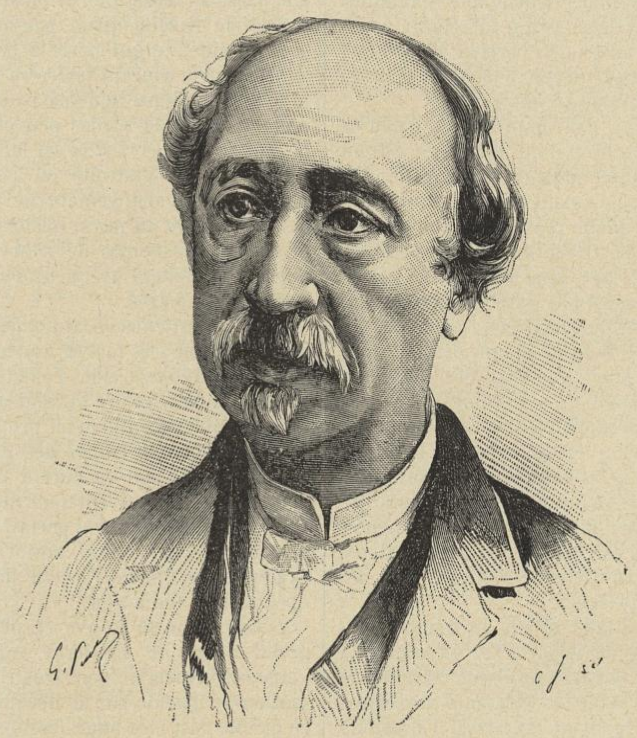


Fig. 29. — Ed. Becquerel

l'origine de l'or en *nuggets*, on a dit que les cristaux de quelques sulfures — tels que ceux de la pyrite de fer — étant immergés dans une solution de chlorure d'or, se recouvriraient d'une pellicule d'or métallique. Continuant dans cet ordre d'idées, on a dit encore que la matière du sel métallique et celle de la pellicule d'or pouvaient constituer une batterie électrique en miniature, dans laquelle l'or formerait un pôle et la pyrite l'autre pôle. Un courant passerait entre les deux et le résultat serait le dépôt de la pellicule d'or métallique, tandis que la matière de la pyrite se décomposerait graduellement.

Dans son laboratoire, le doreur par la galvanoplastie place son sel d'or dans le bain et emploie une batterie ordinaire pour obtenir un courant assez fort pour que l'or se dépose sur les objets à dorer. Mais dans ce cas-ci, on a dit que l'objet à dorer, qui est la pellicule d'or elle-même, pouvait être

(1) Voir le numéro 30.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

regardée comme un des éléments producteurs du courant. A première vue, cette idée paraît être compliquée et de fortes objections se présentent pour la rendre improbable. La masse de matière dont le doreur doit faire usage pour déposer une once d'or est très considérable, même avec les forces de batteries les plus actives que la science nous fournit. Il est à peine concevable que la décomposition d'un morceau de pyrite du poids de deux sous donne assez de courant pour déposer une once (28 grammes) d'or. Cependant, il faudrait qu'un résultat de ce genre fût établi avant de pouvoir prouver que l'action électro-chimique *in situ* sert d'agent de réduction en entretenant le courant électrique.

En cherchant, pour expliquer le dépôt de l'or, une hypothèse dont les bases offrent plus de sûreté ou plus de probabilité, j'ai été guidé principalement par deux faits auxquels il est difficile d'assigner une origine chimique ou électro-chimique; le premier, c'est que dans une veine donnant de l'or en abondance il n'est pas rare de trouver des endroits où l'or disparaît pour reparaître un peu plus loin, dans la même direction; le second que dans plusieurs des meilleurs champs aurifères on a toujours remarqué qu'il existe un rapport entre la richesse des veines d'alluvion et de roches et la direction de l'aiguille aimantée. La direction des veines les plus riches peut varier d'une localité à l'autre ; mais, quelque tourmentés que soient les contours d'une région, il y a toujours un parallélisme marqué entre les veines les plus riches.

Prenant ces faits et un ou deux autres comme points de départ, j'ai été amené à supposer que la cause probable du dépôt de l'or se trouve dans les courants terrestres thermo-électriques qu'engendre l'échauffement inégal de la surface de la terre par les rayons du soleil, lorsque cet astre passe de l'est à l'ouest. Cette théorie des courants terrestres a vivement excité l'attention en Australie et la quantité de faits à l'appui qui sont venus au jour pendant ces derniers mois est vraiment remarquable. Il me serait impossible de les citer tous ici ; j'en signalerai seulement quelques-uns parmi les principaux :

1° L'existence des courants terrestres a été souvent démontrée et a attiré une attention toute particulière depuis l'invention du téléphone. En 1880, le professeur Trowbridge, de Harvard College, a fait à l'Observatoire une série d'expériences d'où il résulte que ces courants paraissent avoir le maximum d'intensité le long des cours d'eau.

2° Dans l'état de Victoria, on a signalé de nombreuses déviations de l'aiguille, ce qui indique la présence de forts courants, spécialement aux lignes de jonction entre les roches perméables et les roches imperméables.

3° Il existe un rapport très remarquable entre la richesse d'une couche d'alluvion et la conductibilité de la contrée rocheuse voisine. Ainsi la couche est plus riche quand elle passe à travers de l'ardoise ou sous une masse de basalte qu'en passant dans du grès humide, ce qui porte à croire qu'aux endroits où le courant terrestre se concentre le long d'une ligne aqueuse isolée, par suite de la présence de roches peu conductrices, la production des dépôts est facilitée.

4° Il y a des endroits où l'or disparaît, bien qu'aucun changement ne soit visible dans la nature du pays. Ces endroits semblent être des points de *short circuiting* qui se présentent fréquemment dans les courants terrestres.

5° Dans certaines localités peu riches, le courant serait très fort et amènerait la formation de *nuggets*, dont l'existence ne s'explique d'une manière satisfaisante par aucune des théories jusqu'ici proposées.

6° On a souvent trouvé des *nuggets* contenant un mélange de cuivre et d'or; les deux métaux se présentaient même en couches superposées, ce qui portait à croire que tantôt un sel de cuivre, tantôt un sel d'or avaient été soumis à l'action d'un courant opérant leur réduction.

7° Lorsqu'on se trouve en présence d'un grand amas de matières organiques, la veine est invariablement très riche. La formation de l'acide par la décomposition est ce qu'elle doit être pour faciliter le passage d'un courant terrestre dans l'eau d'une veine souterraine, l'existence d'un acide libre étant nécessaire pour un bain électrolytique.

8° En revanche, le voisinage de grandes masses de calcaire a été reconnu contraire à la richesse des veines, ce qui s'explique naturellement par le fait que le carbonate de chaux détruirait l'acide libre et réduirait la conductibilité de l'eau de façon à empêcher la transmission d'un courant.

9° La forme particulière des grains de ce qu'on nomme du gros or (*coarse gold*) indique clairement l'action d'un faible courant, empilant le métal sur les parties saillantes, avec des creux profonds dans les intervalles. Une action électrique d'une nature particu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lière est aussi nettement indiquée par les stries (*strings*) et les filaments qu'on rencontre continuellement.

10° La théorie des courants terrestres vient fortement à l'appui d'une théorie connue sur l'origine des roches de quartz pour démontrer comment l'action de ces courants dans des solutions siliceuses chaudes produirait la formation de l'or simultanément avec celle du quartz, ce qui expliquerait la division de l'or par petites parties qu'on remarque dans ces roches.

11° Il est encore nécessaire de rendre compte de l'existence des grandes masses d'or que l'on rencontre parfois mêlées au quartz dans des endroits peu riches où les roches sont étroites. La théorie de la précipitation ne peut rendre raison de cette circonstance. Mais celle des courants terrestres nous conduirait naturellement à expliquer le phénomène, parce que, dans une localité de ce genre, en même temps que la formation du quartz serait retardée, celle de l'or serait accélérée par la concentration du courant, ainsi qu'on l'a déjà expliqué.

L'hypothèse est donc, à première vue, fondée sur des bases solides. Pour ce qui est de la découverte expérimentale des courants terrestres dans les champs aurifères, je recommande fortement l'observation des plus petites déviations de l'aiguille magnétique, spécialement dans l'action souterraine. Je crois aussi que, comme dans les expériences du professeur Trowbridge, l'emploi du téléphone peut rendre les plus grands services pour indiquer les lignes de plus forte conductibilité de la croûte terrestre, et pour permettre de décider si ces lignes sont, dans les champs aurifères, identiques à celles suivant lesquelles les veines contiennent le plus d'or.

G. Sutherland
(d'Adélaïde, Australie).

AVIS AUX LECTEURS

Les lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels, ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit : chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

ASCENSION SCIENTIFIQUE

AU MONT BLANC

J'ai rendu compte dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* de l'ascension entreprise il y a deux années, à la fin d'octobre 1888, sur les flancs du mont Blanc, jusqu'à la cabane dite des *Grands-Mulets*, cabane qui est sise à une altitude d'environ 3000m, sur des rochers portant ce nom, et qu'on rencontre au-dessus de la jonction de deux des glaciers qui descendent des pentes nord de la montagne dans la vallée de Chamonix, à savoir ceux des Bossons et de Taconaz.

Les observations faites alors permirent de constater dans les groupes des raies dus à l'action de l'oxygène atmosphérique, une diminution en rapport avec la hauteur de la station et qui indiquait déjà nettement qu'aux limites de notre atmosphère ces groupes devaient disparaître entièrement, et que, par conséquent, l'atmosphère solaire n'intervenait pas dans la production du phénomène.

Mais la station des *Grands-Mulets* n'est placée qu'aux trois cinquièmes de la hauteur du mont Blanc; aussi, m'étais-je toujours promis de compléter cette première observation par une observation corroborative faite au sommet même de la montagne.

Cette ascension présentait, il est vrai, surtout pour moi, des difficultés qui paraissaient insurmontables. Déjà l'expédition des Grands-Mulets m'avait coûté une fatigue extrême, et il semblait qu'une course qui exigeait des efforts deux à trois fois plus grands, et dans un milieu de plus en plus raréfié, était absolument impossible.

Mais j'ai toujours pensé qu'il est bien peu de difficultés qui ne puissent être surmontées par une volonté forte et une étude suffisamment approfondie.

C'est ce qui est arrivé ici. J'ai commencé par exclure toute pensée d'ascension à pied. L'ascension au moyen d'un véhicule approprié présentait l'immense avantage, en n'exigeant de l'observateur aucun effort corporel, de lui laisser toutes ses forces pour le travail intellectuel, ce qui est d'un prix inestimable dans ces hautes régions, où les fatigues physiques usent les dernières réserves de l'organisme et rendent toute pensée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et tout travail de tête sinon impossibles, du moins extrêmement difficiles.

Il restait à choisir ce véhicule. Après y avoir mûrement réfléchi et avoir examiné tous les modes de transport, je m'arrêtai au traîneau. Le traîneau, remorqué au moyen de cordes, laisse aux hommes la liberté complète de leurs mouvements et leur permet d'assurer le pied suivant les exigences de la route.

En outre, il permet d'employer un nombre d'hommes aussi considérable qu'on le veut, ce qui est d'une grosse importance pour rendre les faux pas et les chutes partielles d'hommes sans danger pour eux-mêmes et pour la troupe tout entière.

Une chaise à porteurs, quelle que fût sa forme, mettant les mouvements des hommes dans la dépendance de ceux de leurs camarades, aurait pour effet de rendre très dangereux les passages des arêtes, et d'ailleurs elle se prêterait beaucoup moins bien à la montée ou à la descente des pentes très inclinées qu'on rencontre si souvent dans l'ascension du mont Blanc.

Le traîneau que j'ai employé avait été confectionné à l'observatoire de Meudon. Sa forme rappelle d'une manière générale celle des traîneaux lapons, mais j'avais fait ajouter dans les deux tiers de sa longueur, et vers la tête, une main courante, très solidement fixée, qui a servi soit à moi-même, soit à mes guides pour maintenir le traîneau en bonne position ou pour se retenir en cas de faux pas.

J'avais, en outre, fait confectionner une longue échelle de cordes, à échelons en bois, qui pouvait se fixer au traîneau. Cette disposition devait donner beaucoup de facilité aux hommes pour tirer le traîneau, en leur permettant de se ranger sur deux files et d'avoir la liberté entière de leurs mouvements.

Mais après avoir trouvé le mode, les formes précises et les agrès du véhicule à employer, je n'avais pas encore levé toutes les difficultés. Les guides de Chamonix et les guides en général n'ont pour fonctions que de *conduire* les voyageurs; tout au plus dans les mauvais pas, leur donnent-ils une assistance corporelle. Il fallait donc leur faire accepter ce mode si nouveau d'ascension et les persuader de la possibilité de franchir, avec ce véhicule, les pentes si rapides et les arêtes si étroites qu'on rencontre à partir du petit plateau jusqu'au sommet. Sous ce rapport, mon ascension de 1888 aux Grands-Mulets avait porté ses fruits. La chaise en forme d'échelle que nous avions employée et qui, contre leur premier avis, avait bien fonctionné dans le glacier, leur avait donné confiance en moi.

Enfin, après beaucoup d'objections d'une part et d'explications de l'autre, je parvins à convaincre un nombre plus que suffisant de guides ou porteurs, parmi lesquels je pus même opérer une sélection.

Du reste, je dois dire que, sur des observations qui me furent faites et qui me parurent fondées, on ajouta au traîneau une base plus large avec brancards.

L'expédition fut donc décidée. Elle comprenait vingt-deux guides ou porteurs destinés soit à remorquer le traîneau, soit à porter les instruments et les provisions. Je partais de Chamonix le dimanche 17 août à 7 heures du matin, avec M. Ch. Durier, vice-président du Club Alpin, et nous arrivions au Chalet de Pierre-Pointue vers 10 heures. Du chalet aux Grands-Mulets, on employa la chaise-échelle, formée, comme je l'ai expliqué dans la Note de 1888, de deux longs brancards de 4 mètres environ, reliés vers le centre par deux traverses qui forment un espace carré au milieu duquel le voyageur est placé sur un siège suspendu par deux courroies; une traverse également suspendue soutient les pieds. Les porteurs, tant à l'avant qu'à l'arrière, placent les brancards sur leurs épaules, et le tout constitue une file étroite d'hommes qui peut passer par les chemins les plus resserrés et même les plus rapides; car alors les porteurs de l'avant peuvent quitter les brancards de l'épaule et les soutenir à bout de bras. C'est la même manœuvre qu'on adopte pour les descentes. Quant à la traversée des crevasses, cette chaise s'y prête particulièrement bien à cause de sa longueur. Ainsi je dirai que, pendant la traversée de la jonction, au point où les glaciers de Bossons et de Tacconaz se heurtent en se réunissant et produisent là un chaos de blocs qui se dressent dans toutes les positions, je n'ai pas été obligé une seule fois de descendre de la chaise.

Cependant, nous eûmes quelquefois à franchir des parois tellement inclinées que la chaise était dans une position presque verticale. Le siège, en raison de son mode de suspension, restait toujours dans sa position normale. Du reste, je me plais à dire ici que les porteurs levèrent toutes ces difficultés, dont on ne peut se former une idée que quand on est au milieu de ces chaos de glaces, avec un entrain superbe, et nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

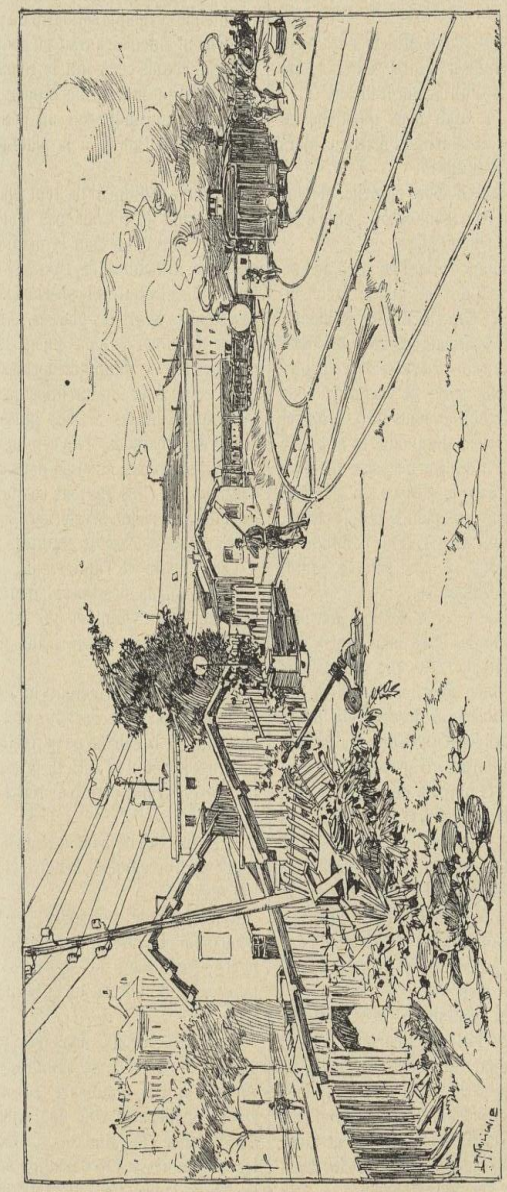


Fig. 30. — Aspect de la gare

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

arrivions à la cabane des Grands-Mulets à 5 heures 30 minutes, c'est-à-dire moins de six heures après notre départ du chalet de Pierre-Pointue.

La Station des Grands-Mulets aura bientôt un chalet-observatoire, élevé à ma demande par le Club Alpin français.

Le lendemain lundi nous quittions les Grands-Mulets à 5 heures du matin, et alors nous prenons le traîneau.

Nous traversons d'abord le rocher et nous passons devant l'ancienne cabane, puis nous entrons dans les neiges.

Nous cheminons d'abord au pied de l'aiguille Pischner qui n'est qu'une prolongation de celle des Grands-Mulets, et bientôt nous arrivons à la grande crevasse de Dôme. La présence de cette crevasse large et profonde, qui nous barre le chemin, nous oblige à des détours et nous force à longer les pentes aux pieds desquelles se trouve la crevasse. Ici le traîneau ne porte que d'un côté; le côté qui est au-dessus du vide doit être soutenu par les épaules des porteurs, et il leur faut une bien grande habitude du glacier pour assurer le pied sur ces pentes si rapides et si glissantes.

C'est alors que je commençai à juger mes guides, à les classer dans mon esprit, et à préparer le choix de l'élite que je destinais à l'ascension bien autrement difficile du sommet. Le glacier qui descend des flancs nord du mont Blanc n'a pas une inclinaison régulière et uniforme; il présente, au contraire, comme la plupart des glaciers, des ressauts à pentes rapides et quelquefois des murs presque verticaux. C'est un escalier gigantesque dont les marches, à partir des Grands-Mulets, sont : le petit plateau, le grand plateau, la plate-forme du pied des Bosses et la série des grands accidents qui défendent le sommet. Telle était la succession d'obstacles que nous avions à franchir.

Le mur qui conduit au petit plateau a sans doute une forte inclinaison, mais il peut être attaqué de front. L'échelle de cordes dont j'ai parlé facilita beaucoup l'escalade de ces grandes pentes. Les hommes, rangés sur deux files et à bonne distance les uns des autres, en saisissaient les échelons sans se gêner mutuellement.

Pour parer au danger d'une chute qui aurait pu entraîner celle de toute la colonne, deux guides grimpaient en avant, enfonçaient dans la neige et la glace un piolet jusqu'à la tête, et enroulaient autour du manche deux tours d'une longue corde dont ils tenaient fortement l'extrémité. Au fur et à mesure que le traîneau s'élevait, ils tiraient la corde à eux, de manière qu'elle fût toujours tendue; en cas d'accident, cette corde ainsi maintenue et rendue solidaire du piolet profondément enfoncé, aurait pu soutenir et le traîneau et tous ceux qui le remorquaient. C'est ainsi que nous avons franchi les pentes si rapides qui conduisent au petit plateau, au grand plateau et à la plate-forme des Bosses.

Pour moi, affranchi de tout effort physique, quand je n'avais pas à donner un conseil à mes guides sur la manière d'attaquer les difficultés de l'ascension, j'étais tout entier à l'admirable spectacle qu'offrent ces grandes solitudes glacées. Au pied du Dôme du Goter, le mouvement descendant du glacier a accumulé d'énormes blocs de glace composant une architecture fantastique, rappelant les assises puissantes des palais des Pharaons. Mais combien celles-ci sont plus impressionnantes dans ces hautes solitudes, où elles figurent comme l'entrée grandiose de palais mystérieux cachés dans les flancs du colosse de granite!

Vers 1 heure de l'après-midi, nous arrivons à la cabane des Bosses, dont l'érection est due à M. Vallot et qui est appelée à rendre de grands services aux ascensionnistes.

Les guides désarmèrent le traîneau et rentrèrent les objets les plus précieux, car l'exiguïté de la cabane ne permettait pas de mettre le matériel à l'abri. Ils prirent ensuite leurs dispositions pour leur repas et passer la nuit.

Je fis immédiatement quelques observations spectroscopiques, le Soleil étant encore très élevé.

Nous pensions reprendre l'ascension le lendemain et parvenir au sommet de bonne heure; mais dans la soirée (18 août), le temps se gâta tout à coup et la nuit fut terrible.

Nous ressentions, dans ces hautes régions, les effets de la trombe-cyclone du 19 août qui a commencé ses ravages à Oyonnax (département de l'Ain), puis à Saint-Claude, les Rousses, le Brassus, et les a terminés à Croy (station du chemin de fer de Lausanne à Pontarlier) (d'après une Note sur le cyclone que M. le professeur Forel, de Morges, a bien voulu m'envoyer, et dont je le remercie ici).

Pendant la nuit du 18 au 19, la journée du 19, celle du 20, nous n'avons cessé, avec certaines accalmies, d'éprouver les effets de la tourmente. J'ai tout à fait reconnu, dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les allures et les sons des violents coups de vent que nous éprouvions, ceux du grand typhon que nous essuyâmes en 1874 en rade de Hong-Kong, lorsque je conduisis la mission française au Japon pour le passage de la planète Vénus, typhon qui détruisit une partie de la ville et ravagea la mer de Chine.

La violence des rafales était si grande qu'il y avait danger pour nos guides à sortir quand elles soufflaient, et tous les objets, même de poids considérable, qu'on avait été obligé de laisser dehors furent enlevés et transportés jusqu'au grand plateau.

Il eût été du plus haut intérêt, pour la théorie de ces phénomènes, que des observations suivies sur la violence et la direction du vent, l'électricité et la pression barométrique, la température pussent être faites d'une manière continue pendant toute la durée de cette grande perturbation atmosphérique.

Ces observations, rapprochées des faits qui ont été recueillis sur le passage du cyclone, auraient jeté une vive lumière sur la question du lieu d'origine, de la formation et de l'extinction de ces terribles phénomènes.

Pour cela, il faut établir, dans ces hautes régions et le plus près possible du sommet, un observatoire suffisamment bien aménagé pour qu'on puisse y vivre convenablement le temps qu'on désirera y rester, et, en outre, y placer les instruments nécessaires soit à l'observation, soit à l'enregistrement pendant une assez longue période de temps; car on ne peut se dissimuler qu'il se produira de longs intervalles pendant lesquelles l'intempérie de ces hautes stations ne permettra pas l'ascension.

Je reviendrai sur cette question; mais ce qui paraît déjà acquis, c'est que la violence de la tourmente a été, dans cette station si élevée, tout à fait comparable à celle qu'elle avait dans les plaines, à plus de 4000 mètres plus bas.

Cependant, je dois dire que, d'après le son rendu par le vent au moment des grandes rafales, la vitesse devait être notablement inférieure à celle du vent des rafales de Hong-Kong. Il est vrai que ce cyclone a produit des effets destructeurs bien autrement considérables que ceux qu'on vient de constater de la part du cyclone du 19 août.

Il paraît donc résulter de cette observation que ces phénomènes intéressent une énorme épaisseur de l'atmosphère, ce qui, d'ailleurs, n'a rien que de très naturel.

Quant à la question de savoir si les premières perturbations atmosphériques se sont fait sentir dans nos hautes régions avant de se montrer dans la plaine, c'est là une question qu'il serait de la plus haute importance de résoudre avec certitude; mais elle est fort délicate. Pour la résoudre, il faudrait pouvoir disposer des indications d'enregistreurs bien réglés répartis sur le parcours du cyclone, au mont Blanc, et dans quelques stations intermédiaires, comme les Grands-Mulets, Chamonix, etc.; car il est évident que si le phénomène prend naissance dans les hautes régions de l'atmosphère, il ne doit pas employer un temps bien considérable à descendre, et dès lors il faut des observations très précises, surtout au point de vue du temps, pour décider la question.

Je reviens maintenant à l'ascension au sommet.

J'avais toujours pensé, en raison du caractère cyclonique du phénomène, que cette tourmente ne durerait pas au delà de quelques jours, et je persévérai.

Le temps continua, en effet, à s'améliorer, et je pus faire, vers midi, avec le spectroscope Dubosq, des observations soignées. Mon ami M. Ch. Durier, qui n'avait pas voulu me quitter et comptait monter aussi au sommet, m'assistait dans ces observations pour certaines constatations d'intensités relatives sur lesquelles j'étais bien aise d'avoir un avis absolument impartial et dégagé de toute idée préconçue. Enfin, le temps devenant de plus en plus beau, on se prépara pour le lendemain.

Il ne me restait que douze hommes et Frédéric Payot, que son âge et son expérience du mont Blanc désignaient comme leur chef. Les autres, fatigués de leur séjour dans la cabane pendant la tourmente et n'ayant pas, sans doute, la même foi dans la réussite, avaient demandé à redescendre, ce qui leur avait été accordé.

J'avais harangué ensuite mes douze fidèles, mes douze apôtres comme je les appelais en riant, et leur avais prédit le succès (1).

Le vendredi 22 août, l'aurore présagea une journée d'une beauté exceptionnelle.

(1) Voici leurs noms : Comte (Alfred), Farini (Joseph), Favret-Lambert, Burnet (Théophile), Comte (Jean), Charlet (Joseph), Darbeley-Gaspard, Tournier (Ambroise), Monard (Michel), Comte (Louis), Simon (Jules), Simon (Jules, des Bois).

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Payot, qui avait été examiner l'horizon et que je questionnais, me dit :

— Tous les signes au ciel et sur la montagne présagent un bien beau jour.

Et il ajouta :

— Les corneilles sont revenues.

— C'est la paix avec le ciel qu'elles nous apportent, lui répondis-je. D'ailleurs, un instinct secret me dit que la journée sera belle et que nous réussirons. Préparez tout pour le départ.

De grand matin, on avait envoyé tailler des pas sur l'arête de la grande Bosse, mais le froid était si vif qu'un des guides eut un pied gelé. Nous le laissâmes à la cabane. (Heureusement son pied se guérit quelques jours plus tard.)

Les préparatifs terminés, nous ne nous mîmes en marche cependant que vers 8 h. 45, afin de donner au soleil, qui était ardent, le temps d'amollir les neiges des arêtes, glacées par le grand froid de la nuit.

De l'endroit où se trouve la cabane des Bosses, les points les plus difficiles à franchir sont : l'arête de la grande Bosse, celle de la petite et celle des roches de la Tournette.

Ces arêtes sont formées par la rencontre des murailles presque verticales qui, du côté italien, s'élèvent du glacier du Miage en contre-bas d'environ 2000 mètres, et du côté français, de celles qui descendent au grand plateau, de 800 mètres plus bas. Ces murailles se coupent sous un angle si aigu qu'un homme a besoin d'y tailler des pas pour s'y tenir, et leur inclinaison, en certains points, dépasse 50° avec l'horizon.

Telle était la nature des obstacles que nous avions à franchir ; il est surprenant que nous ayons pu le faire avec un traîneau.

Cependant, mes guides m'avaient amené jusqu'à l'endroit le plus rapide de la grande Bosse. Là, je mis pied à terre, ou plutôt dans la neige ; et je cherchai à m'élever ; mais, malgré des efforts presque surhumains, je tombai la face dans la neige après une ascension d'une vingtaine de mètres ; je repris haleine et voulut continuer la montée ; ce me fut impossible, et, sur ce nouveau Calvaire, je retombais après chaque nouvelle tentative. Mes guides virent bien qu'il fallait hisser le traîneau. C'est alors que je pus constater toute l'énergie de ces hommes réellement admirables quand un grand objet excite leur dévouement. Ils avaient compris le but scientifique de mon expédition et ils m'avaient vu faire tous les efforts possibles pour y atteindre ; aussi, dès ce moment, se chargèrent-ils de tout. Sans se préoccuper des dangers qu'ils couraient eux-mêmes, sans penser aux précipices qui nous entouraient, ils s'emparèrent du traîneau, le hissèrent sur ces arêtes plus étroites que la largeur même de l'appareil.

Admirant leurs efforts, je les encourageais par mes paroles, mais surtout par la confiance absolue qu'ils lisaient sur mon visage. Aussi, quand nous eûmes franchi le dernier de ces obstacles, et que le sommet nous appartint enfin, il y eut une explosion générale d'enthousisme ; tous se félicitaient et venaient me serrer les mains.

J. JANNSEN
(de l'Institut).

(A suivre).

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous ne devions faire tout d'abord qu'aux 2000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de 2 fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume :* **La Maison illustrée,** *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique. etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, dss nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements : France, un an 10 *fr. — Étranger, un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 *numéros.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

— Nous essayerons. Mais, mon bon Dick, il faut encore, demain, risquer le travail de jour.

— Pourquoi, frère?

— N'y voyez-vous donc pas mieux?

— Si. Lorsque le soleil brille, alors, à cette profondeur, le jour paraît laiteux comme s'il passait au travers d'un fort brouillard; mais si un nuage passe devant le soleil, tout retombe dans un sombre crépuscule ressemblant à la nuit (2).

— Hélas! il faut encore demain profiter du jour pour explorer les environs, pour reconnaître les endroits où vous pouvez travailler avec le plus de profit.

— Les endroits? Mais l'or est partout! Nous le voyons en filons saillants au milieu des algues, qui ne peuvent mordre sur lui, et s'attachent plutôt à la pierre qui le renferme... nous le reconnaissons en bande brillante, en dentelle jaune contrastant avec la teinte noire de ce gazon bizarre. C'est féerique!

— Je te crois, Dick. Je voudrais bien le voir!

— Et, sous le sol, sous nos lourdes sandales, c'est l'or que nous foulons, débris des couches déjà usées par la mer depuis le commencement des siècles...

— Celui-là, vous pouvez le ramasser à la lampe; mais celui des filons?

— Nous le couperons au ciseau. L'or n'est pas dur quand il est pur comme celui-là; c'est ce qui fait que, malléable, presque aussi tendre que le plomb, l'usure de la mer n'a pas d'action sur lui; il ne résiste pas. La roche dure résiste, aussi s'use-t-elle autour de lui. Lui, mou, ne s'use pas et devient saillant. Oh! nous le couperons...

— Vous le couperez, Dick; mais reposez-vous pour cette fois.

— Non! Pas de trêve, pas de repos!... à l'œuvre!... et hourra pour la vieille Angleterre!... Elle a vaincu la mer!...

— A propos, qu'y a-t-il sur la face verticale du rocher?

— De l'or, Athelstan, de l'or! encore de l'or!...

— Vraiment!

— Oui, frère. Un énorme filon, oblique, tortueux, diapre la sombre surface; mais, hélas! nous ne l'aurons pas. Comment nous approcher de ce mur sur lequel la mer nous briserait!...

— Nous l'aurons, Dick, nous l'aurons! J'y a réfléchi; nous approcherons; j'ai tout prévu.

— Dieu te bénisse!

— Bonsoir.

Le lendemain, une sorte de panier de fer, de forme calculée pour offrir la moindre résistance possible à l'effort de l'eau, était installé sur la grue et montait ou descendait dans la mer avec une vitesse considérable, venant s'arrêter juste à une glissière installée à bord. Par ce moyen, l'or versé automatiquement gagnait directement la cale et les caisses qui devaient le renfermer.

Au point du jour, nos deux hardis explorateurs étaient au fond de la mer; Maxwell, déjà plus aguerri, n'hésitait plus. Tous deux s'étaient munis de leurs *bowie-knives*, tout ouverts, pendus à leur ceinture. A côté d'eux, une sorte de hallebarde formée d'un sabre de troupe français emmanché au bout d'une hampe de fer complétait leur armement. C'était une arme formidable entre des mains courageuses.

A peine avaient-ils touché le fond de la mer que la banne y arrivait à son tour et que les deux travailleurs la remplissaient des pépites qui jonchaient le sol. Maxwell, à cheval sur les roches, attaquaient à grands coups de ciseau et de marteau les filons saillants d'or massif. Richard portait le produit à la banne. Celle-ci remonta bientôt, et son contenu, guidé par la glissoire, tomba dans les caisses de la cale. Puis le récipient redescendit et le va-et-vient continua sans relâche.

Les deux matelots pompaient sans cesse. Athelstan, immobile auprès d'eux, suivait des yeux le manomètre, dirigeant la manœuvre avec une attention minutieuse. Le brave ingénieur savait qu'il tenait entre ses mains la vie de son frère bien-aimé et d'un serviteur dévoué.

Mais l'ardeur humaine a des bornes, vite atteintes au milieu d'un déploiement gigantesque de forces comme celui qu'exigeaient de semblables travaux. Il est temps de rentrer; la banne arrive pleine encore... les plongeurs vont revenir à la surface...

Pourquoi ne les voit-on pas?...

Les secondes s'écoulent... Voilà une minute passée!... Grand Dieu!... Qu'est-il arrivé?...

Athelstan interroge la corde de sauvetage...

Rien! elle se tend et semble s'écarter du bord...

Tout à coup une masse confuse, grouillante, bondit à la surface de la mer... Deux corps à demi évanouis surgissent, se tenant encore par la main... Mais, autour d'eux, fuient dans

(1) Voir depuis le numéro 6.
(2) Thomé de Gamon, *Etude du pas de Calais.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les directions, d'énormes serpents noirs, brillants, au ventre argenté...

C'étaient des congres, qui, de leurs dents aiguës, avaient attaqué les plongeurs !...

Le premier moment de stupeur passé, Athelstan et les deux matelots s'élancent au secours des naufragés et les aident à monter les marches de l'escalier de retour...

Il était temps !

— Mon pauvre Dick, qu'est-il arrivé ?

— Embrasse-moi, cher frère ; j'ai cru un instant ne jamais te revoir !

— Ah ! monsieur Athelstan, reprit Maxwell d'une voix épuisée, quelles vilaines bêtes !... Sans nos cuirasses, nous étions dévorés !... Brrr ! j'en ai encore froid dans le dos !... Maladroit que je suis !... Mais je les rejoindrai !...

— Mais qu'est-il arrivé ?

— Tout s'était bien passé ; la banne était remontée ; nous allions la suivre ; nous nous tenions par la main et nous nous baissions une dernière fois pour abandonner nos sandales, quand, d'un rocher voisin qui surplombe en forme de caverne, une légion de monstres noirs s'élance sur nous...

Je vois encore la lueur de nos lanternes se réfléchir dans leurs yeux glauques... Je vois les dents aiguës rangées dans leurs gueules béantes !...

Plus rapides que l'éclair, ils s'abattent sur nous... Maxwell veut s'élancer sur le sabre à manche qui gît à ses pieds ; mais déjà notre mouvement ascensionnel s'accentuait sous l'énorme poussée de dix atmosphères à laquelle nous étions soumis... Sa main n'effleure que le manche ; nous nous enlevons désarmés !...

Au même instant, cinq ou six de ces diables noirs saisissent chacun de nous dans leurs robustes mâchoires et se mettent à nous tirer violemment dans tous les sens... Notre remonte est enrayée ; nous roulons au milieu de l'eau en soubresauts effrayants... Heureusement, nous ne nous sommes pas lâché la main... Qui sait, sans cela, ce que nous serions devenus sous les efforts terribles de ces serpents s'agitant, comme des fouets monstrueux, pour arracher des lambeaux de ce qu'ils croyaient être notre chair !

Machinalement, je saisis mon bowie-knife. Je pense que Maxwell en fit autant ; mais où frapper des ennemis insaisissables ?... Quelques-uns de mes coups et des siens ont porté sans doute ; je n'en ai pas conscience... C'est ainsi que nous sommes remontés à la surface au milieu de nos ennemis grouillants ; mais nous étions étourdis, épuisés, incapables de nous conduire...

— Pauvre frère ! Que je voudrais t'épargner de semblables rencontres !... J'ai vu du sang... Tu les a touchés, ces affreux congres ; n'en doute pas !..

— Bah ! c'est affaire à nous de nous défendre et non à toi. Tout va bien, d'ailleurs, et cette alerte n'est rien. Nous sommes prévenus à présent, nous aviserons !...

— C'est à moi d'aviser. C'est à moi de veiller sur vous. Je n'y faillirai pas !...

— Rassure-toi, te dis-je, tout va bien !..

— Combien d'or ?

— Près d'une tonne.

— Bon ! sept cent cinquante mille livres sterling à nous !... Ah ! frère, si le temps ne nous contrarie pas, avant deux mois nous aurons fini de charger le *Mariwoo*... quitte à revenir. Hélas ! oncle Faragus, que n'êtes-vous là ?... Vous verriez ce que vont devenir vos projets avec trente millions de livres (1) pour commencer !

. . . . . .

Ce fut une rude campagne que celle des deux chercheurs d'or. Vingt fois ils eurent à combattre les monstres de la mer, tantôt ce furent des requins qui rôdaient aux environs de leur chantier et cherchaient à les saisir en passant comme une carpe hume une sauterelle. Mais les plongeurs étaient désormais aguerris à toutes ces alertes formidables. La lueur de leurs lanternes, attachées toujours au-devant de leurs casques, guidait leurs bras et aveuglait leurs adversaires. Quelques coups du terrible sabre à manche achevaient l'œuvre et faisaient d'horribles entailles dans le ventre des assaillants.

H. DE LA BLANCHÈRE.

(A suivre.)

Récréations Scientifiques

LES FIGURES MAGIQUES

Prenez dix centimes de salpêtre et faites-le dissoudre dans un demi-verre d'eau. Cette solution va vous servir d'encre. En effet, tracez sur une feuille de papier des figures ou un dessin à grands traits et laissez sécher complètement. Il faut avoir soin, en traçant les dessins, d'amener une ligne sur un des bords de la feuille. Lorsque le tout est bien sec, prenez une allumette et mettez le feu au papier à l'endroit où vous avez fait aboutir votre ligne. Alors vous assisterez au spectacle suivant : le feu suivra tous les contours tracés et découpera ainsi dans votre feuille de papier les figures ou les motifs que vous aurez tracés.

Paul HISARD.

(1) Sept cent cinquante millions de francs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 15 AU 21 JUIN 1891

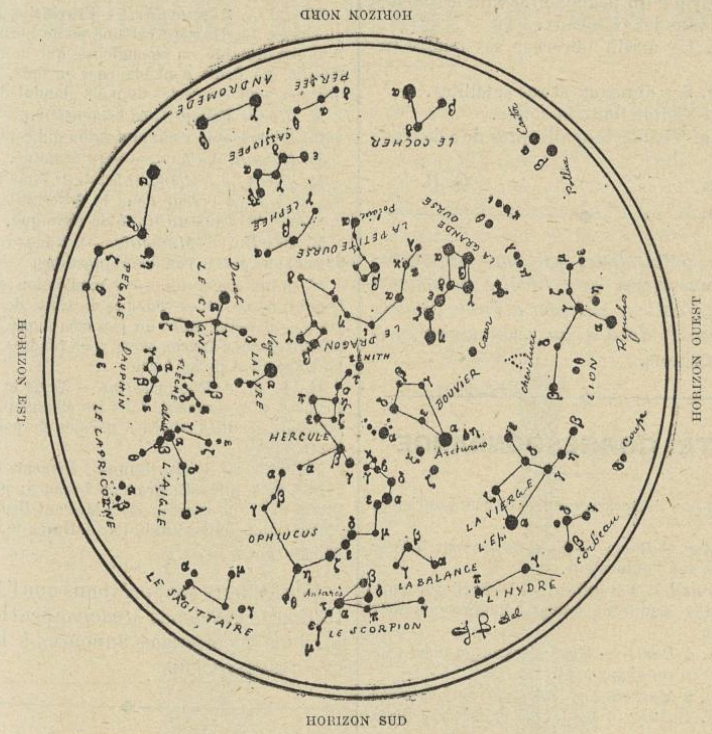


Fig. 31. — Aspect du ciel pour Paris le 17 juin à 9 heures et demie du soir

Lever et coucher des astres.

		Lever	Coucher	Age de la lune
		—	—	—
Lune	le 15 Juin	0 h. 44 s.	0 h. 52 m.	9
	16 —	1 50	1 7	10
	17 —	2 59	1 22	11
	18 —	4 9	1 40	12
	19 —	5 23	2 0	13
	20 —	6 39	2 25	14
	21 —	7 53	2 57	15
Soleil	15 —	3 58 m.	8 3 s.	
	16 —	3 58	8 3	
	17 —	3 58	8 4	
	18 —	3 58	8 4	
	19 —	3 58	8 4	
	20 —	3 58	8 4	
	21 —	3 58	8 5	
Mercure	21 —	2 59	6 38	
Vénus	21 —	2 36	6 4	
Jupiter	21 —	11 41 s.	10 55 m.	
Saturne	21 —	10 13 m.	11 41 s.	

×××

Observations à faire à l'œil nu.

Reconnaître les constellations :

Au Nord: Le Cocher, Cassiopée, Persée, Céphée, Petite Ourse (la Polaire), le Dragon, la Grande Ourse.

A l'Est: Le Cygne, le Lyre, Hercule, l'Aigle, Ophiucus.

Au Sud: Le Serpent, le Scorpion, la Balance, la Vierge, le Corbeau, l'Hydre.

Au Zénith: le Bouvier, le Cœur, la Chevelure de Bérénice, la Grande Ourse.

A l'Ouest: Le Lion, le Cancer, les Gémeaux.

A l'aurore : **Mercure** et **Vénus**, étoiles du matin au nord-est ; **Jupiter** au sud-est.

Au coucher du Soleil: **Mars** au nord-ouest.

Saturne. Visible pendant la nuit dans la constellation du Lion, au nord-ouest de l'étoile χ (chi).

Uranus. Visible à l'œil nu parmi les étoiles de la constellation de la Vierge, au sud-ouest de l'étoile ϰ (cappa).

Le 21, à 6 heures du soir, commencement de l'été. Le soleil entre dans la constellation de l'Ecrevisse.

×××

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance.

Lune. Etude de la sélénographie, cratères et surface lunaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Soleil. Etude des taches solaires.
Mercure. Visible tout le mois.
Vénus. Visible pendant une heure avant le lever du soleil, présente les phases de la lune.
Mars. Visible un peu le soir, avant le coucher du soleil, dans les Gémeaux.
Jupiter. Le matin observer ses quatre satellites.
Saturne. Ses anneaux et ses satellites.
Uranus. Visible toute la soirée.
Neptune. Visible le matin près de ε du Taureau.

G. B.

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience inédite de science amusante, facile à exécuter à l'aide d'objets usuels, auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS.

PETITE CORRESPONDANCE

M. Schlipfer, à Dunkerque. — 82, rue Lauriston, à Paris.

M. Bouffier, à Paris. — Nous ne pouvons insérer votre article sur l'obturateur.

M. B. Monod, à Versailles. — D'abord ces tours sont connus et ensuite ne sont pas intéressants pour être insérés.

M. P. A., à Paris. — Nous n'avons pu nous procurer encore ce renseignement.

M. Scotto, à Marseille. — Adressez-vous de notre part à M. J. Bustin, 5, boulevard de la Chapelle, à Paris.

M. Prosper Vojen, à Dorohoï (Roumanie). — L'adresse demandée est 52, avenue Parmentier, à Paris.

M. L. P., à Cherbourg. — Nous n'avons pu encore nous procurer cette adresse. Patientez un peu.

M. Beau, à la Grand-Combe (Gard). — Cet instrument est vendu.

M. Hubins, aux Avirs. — Nous n'avons pu nous procurer les renseignemrnts sur votre demande, il faudrait être sur place pour se rendre compte de la disposition des lieux. Adressez-vous à un architecte ou à un fumiste de votre région.

M. l'abbé Roy, à Coulaure. — Cet ouvrage est effectivement épuisé, mais nous l'avons demandé à un bouquiniste et si nous pouvons nous en procurer un exemplaire, nous vous préviendrons.

M. Bonhomme, à Aire sur l'Adour. — Cet instrument est vendu.

Un abonné, à Paris. — Allez de notre part voir M. Pattey, 5, boulevard de Strasbourg.

32. R. R. P. ??. — Nous nous occupons de vous trouver ce que vous demandez.

M. V. O, à Clichy-la-Garenne. — Chez M. Bouché, 133, rue de Rennes, ou MM. Jourdan et Barbot, 14, faubourg Poissonnière.

M. ?, rue de l'Orangerie, 25, à Beauvais. — M. Merclier, chimiste, à Juvisy-sur-Orge, Seine-et-Oise.

M. C. Becquet, à Lille. — Chez M. Bardou, 55, rue de Chabrol, Paris.

M. B. C., à Saucoins. — Fraxinelle, famille des diosmées. La Drosère est une petite herbe élégante, toujours humide ou spongieuse qui croît dans les marais, les fleurs sont blanches en épis, les feuilles alternes sont couvertes de poils glanduleux.

M. Henri Verquin, à Armentières. — Merci de votre intéressante communication qui sera examinée.

M. Rateau, à Flers. — Sera examiné.

M. Gillet, à Villemonble. — 1° Pour le baromètre, il y a eu erreur dans la description; 2° Sera examiné; 3° Dans un traité de physique.

M. Merlin, à Marseille. — Nous vous répondrons sous peu à vos deux questions.

M. René Delcamp. — L'explication est un peu longue; ne possédez-vous pas un traité de météorologie ou un dictionnaire un peu compliqué? En lisant attentivement l'article, vous vous rendrez compte du phénomène et de sa forme.

M. A. G., à Romorantin. — Dans le midi de la France, en ce moment, dans les étangs, petites fleurs blanches, feuilles alternes garnies de poils glanduleux.

M. E. A. — 3 piles Bunsen, éléments de 14 cent. 7 francs; 3 piles Bichromale 7 francs; pas de Vollaston ni de Leclanché; chez M. Paul Brunel, 27, rue Notre-Dame-de-Nazareth, Paris. Durée de la lumière: 30 heures.

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

OFFRES & DEMANDES

(50 centimes la ligne de 40 lettres)

PRIX-COURANT ILLUSTRÉ de pièces détachées pour constructions de *petites machines à vapeur de démonstration*. Envoi contre **0** fr. **50** centimes en timbres-poste. — RADIGUET, 15, boulev. des Filles-du-Calvaire, Paris.

BIBLIOGRAPHIE

Vient de paraître:

TABLEAU FORMULAIRE
DU BREVETÉ ET DE L'INVENTEUR EN TOUS PAYS
2e édition

Contenant le résumé de toutes les législatures, d'après les documents officiels les plus récents.

3 francs

Chez l'auteur, *Ed. Caron*, ingénieur, 17, boulevard Rochechouart, et chez les principaux libraires.

AVIS La reproduction, *sans indication de source*, des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant: JOANNE-MAGDELAINE. — Maisons-Laffitte. — Imprimerie J. LUCOTTE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

LE DÉNOUEMENT DU DRAME DE MONTMOREAU

Tous les journaux politiques de Paris ont longuement raconté le drame accompli en chemin de fer près de Montmoreau. Si à notre tour nous en parlons à nos lecteurs, ce n'est pas pour éclaircir les points mystérieux de l'affaire : ceci est la mission du ministère public. Nous n'en voulons envisager que le côté médical et scientifique. Le cas est, en effet, fort intéressant. Rappelons seulement que M. Régis Delbœuf revenait de Madrid en chemin de fer avec M. et madame Bouly de Lesdain lorsqu'un peu avant d'arriver à Montmoreau, après Angoulême, M. Bouly de Lesdain, qui dormait ou faisait semblant de dormir, se dressa tout à coup avec un revolver et tirant sur sa femme et M. Delbœuf leur fit à la tête des blessures graves, après quoi, le train arrivant en gare, il se livra tranquillement aux autorités. La balle de madame de Lesdain et deux des trois projectiles reçus par M. Delbœuf furent extraits assez facilement par les médecins de Montmoreau; le troisième était profondément entré et fut par cela même introuvable. M. Delbœuf, ramené à Paris après quelques jours de repos à Angoulême, entra à la Charité, dans le service de M. le professeur Duplay, un de nos plus savants et de nos plus habiles chirurgiens.

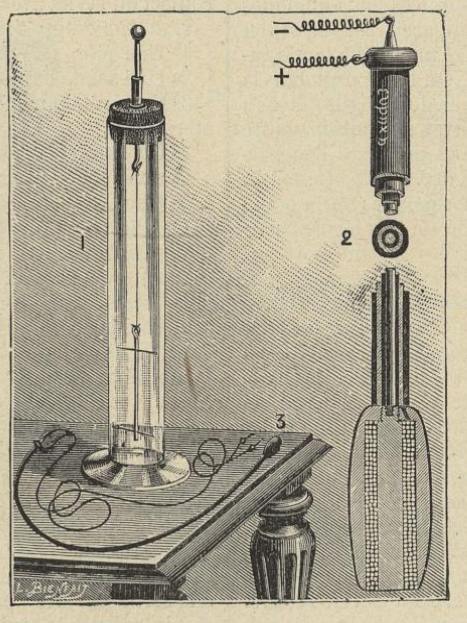


Fig. 32. — Système d'aiguilles astatique

Quand un projectile n'a pénétré dans les tissus qu'à une faible profondeur, on tente de reconnaître sa position par la méthode digitale. Le médecin introduit son doigt dans la plaie et dès qu'au toucher il en a trouvé la position exacte, il procède à l'extraction. Malheureusement ce procédé simple n'est pas toujours appliquable. Pour peu que la

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

balle soit de petit calibre et qu'elle se soit logée un peu profondément, qu'elle ait dévié de la ligne droite, ou soit enkystée dans un os, il est nécessaire de recourir à des méthodes plus compliquées, plus précises plus scientifiques.

Des praticiens n'ont pas craint de proposer d'introduire de l'acide azotique dans les chairs à vif. Au contact du plomb, il doit se former de l'azotate de plomb qui est noir, et la présence de la balle est ainsi dénoncée. Mais quel moyen barbare, même au cas douteux où il réussirait ! Quelles souffrances pour le pauvre patient !

Le célèbre Nélaton avait inauguré au sujet de la blessure de Garibaldi une méthode dite *à friction*, beaucoup plus recommandable. Elle lui a rendu des services dans quelques circonstances. Son appareil est un stylet métallique terminé par une petite boule rugueuse de porcelaine. On l'introduit dans la plaie, vers la direction de la balle, et l'on frotte la petite boule avec précaution contre les obstacles qu'on rencontre. Si l'on parvient ainsi au contact de la balle et que l'on ramène le stylet, les rugosités de la petite sphère auront détaché de très légères parcelles de métal qui les auront noircies. Après quelques contre-expériences et plusieurs tâtonnements, le chirurgien possèdera des renseignements suffisants pour conduire son opération et extraire le projectile. C'est ainsi que Nélaton pût retrouver la balle dont le grand patriote Garibaldi avait été atteint au pied le 29 août 1862.

Mais le procédé Nélaton, depuis les progrès incessants apportés aux armes de guerre, n'est plus ni assez général, ni assez complet, ni assez précis. Seule la méthode électrique fournit avec célérité et sans souffrance la vraie solution du problème.

Elle remonte à 1867 et est due à M. Trouvé. Elle a reçu la sanction de milliers d'expériences.

Pendant la guerre de 1870, on l'a souvent employée, et aujourd'hui l'Explorateur Trouvé fait obligatoirement partie de toutes les trousses chirurgicales régimentaires. Cependant cet ingénieux appareil est peu connu du public en général et passerait facilement aux yeux d'un grand nombre de lecteurs comme une invention récente, toute nouvelle même.

Tout en déplorant le malheur de M. Delbœuf, nous y voyons une occasion favorable de faire connaître et apprécier à nos lecteurs une méthode aussi humanitaire.

Son but très général est d'*indiquer à coup sûr la présence dans les tissus (ou dans tout autre milieu inaccessible par les moyens ordinaires) d'un objet quelconque métallique ou non ; sa nature : plomb, fer, cuivre, esquille, pierre ou bois et la direction qu'il a suivie ; sa profondeur, que la plaie soit ouverte ou fermée, que cet objet soit recouvert ou non d'une membrane ou d'un morceau de vêtement, et d'en produire l'extraction de façon que toute méprise soit impossible.*

Son principe fondamental repose sur la conductibilité électrique des métaux, infiniment supérieure à celle des parties constituantes de l'organisme humain, et sur la connaissance bien précise des manifestations électriques différentes qui se produisent au contact du stylet avec les différents métaux.

L'*Explorateur Trouvé* se compose de :

1° Une pile,

2° Une sonde exploratrice,

3° Un révélateur muni de stylets souples ou rigides,

4° Un extracteur ;

Comme complément :

5° Une boussole astatique très sensible.

La *pile* est au bisulfate de mercure. C'est une pile de poche à fermeture hermétique (fig. 33) grosse comme un bâton de réglisse. Elle est formée d'un couple zinc-charbon renfermé dans un étui en ébonite (caoutchouc durci). Le zinc et le charbon n'occupent que la moitié supérieure de l'étui ; l'autre moitié contient le liquide excitateur (sulfate acide de mercure). Tant que la pile reste debout, il n'y a pas d'électricité produite, mais dès qu'elle est renversée, l'immersion du couple a lieu et le courant s'établit. Il cesse dès qu'on la redresse.

La sonde exploratrice (fig. 34) est une canule rigide ou souple, à mandrin mousse ; elle sert à explorer préalablement la plaie et à introduire le stylet du révélateur.

Explorateur électrique Trouvé (fig. 35) composé du révélateur et du stylet. Le révélateur très solide, est renfermé dans une petite boîte en argent en forme de montre, munie de chaque côté d'une glace transparente épaisse. Les fils conducteurs de la pile aboutissent à deux anneaux par deux petits mousquetons créés dans ce but.

Le stylet, partie essentielle de l'explorateur, s'ajuste à frottement au révélateur, qu'il complète. Il est formé de deux tiges d'acier isolées électriquement et terminées en pointes acérées.

La forme du stylet varie beaucoup suivant les parties à explorer : c'est une tige

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

droite rigide ou flexible, qui peut devenir *pince*, *brise-pierre*, ou même *sonde œsophagienne*.

Quand la plaie est fermée, le stylet est simplement composé de deux aiguilles ordinaires à acupuncture, reliées au révélateur par des fils conducteurs.

Les choses étant ainsi disposées et la pile chargée et renversée, le circuit sera fermé; quand un corps métallique s'interposera aux pointes du stylet et jouera le rôle du bouton d'appel d'une sonnette électrique ordinaire, en mettant le révélateur en vibration. *Tout autre corps ne produira rien de semblable*. Ainsi, dès la première inspection, l'opérateur connaît la nature métallique ou non métallique de l'objet dont il est en présence.

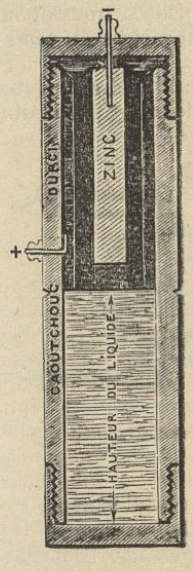


Fig. 33. — Pile hermétique Trouvé à renversement (grandeur d'exécution)

Si le révélateur entre en vibration, c'est un corps métallique; s'il garde le silence, c'est un corps non métallique.

On peut mieux préciser encore. Dans certains cas il peut être utile de pousser plus loin le diagnostic et de *connaître la nature du métal*, car s'il n'y a pas grand danger à laisser séjourner dans la plaie du fer ou de l'acier, il est indispensable, au contraire, d'extraire le cuivre immédiatement.

Le plomb est dénoncé par sa maléabilité qui permet aux pointes du stylet d'y pénétrer et de donner un contact parfait, malgré les balancements imprimés volontairement à l'appareil. Les crépitements se produiront donc sans interruption.

Le fer, le nickel, l'acier résistent à la pénétration et, pour ces métaux durs, le contact simultané des deux pointes n'aura lieu que dans la position normale du stylet. Si l'on fait osciller l'appareil, les crépitements seront alternativement interrompus et rétablis, suivant que le métal sera touché d'une seule pointe ou des deux.

On distingue encore le fer, le nickel et l'acier du cuivre par leurs propriétés magnétiques ou diamagnétiques différentes, révélées par la petite boussole astatique très sensible (fig. 32) dont nous avons parlé.

Les substances magnétiques produiront sur elle des perturbations violentes (1), même à plusieurs décimètres de distance, et le cuivre n'en produira aucune.

Quand il s'agit non plus de métaux, mais de bois, de pierres, d'esquilles, on se fonde pour les attaquer sur leur mobilité dans

Fig. 34. — Tavière exploratrice

l'organisme, déduite de leur peu de densité et de ce qu'ils n'y pénètrent que par ricochet. On retire alors l'explorateur électrique de sa canule exploratrice et on l'y remplace par une petite tavière à laquelle on imprime un léger mouvement de rotation ; quelques parcelles se détachent ainsi et on les retire emprisonnées dans le pas de vis, puis on les porte dans le champ du microscope.

On sait tout de suite si l'on a affaire à des cellules végétales, animales ou à des parcelles minérales.

Ainsi, dans tous les cas, le diagnostic est infaillible. *Si la plaie est fermée* et que le signe douleur reste le seul guide, on fait l'exploration à l'aide de deux aiguilles à acupuncture dont nous avons parlé. Elles vont toucher le projectile oublié là depuis plusieurs années et le dénoncent. Le projectile reconnu, le chirurgien peut alors en tenter l'extraction.

(1) Exploration et extraction d'une fourchette de l'estomac ; *Histoire d'un Inventeur*, p. 228.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'extracteur Trouvé est tout aussi parfait que l'explorateur. Dans bien des cas, la tarière elle-même sert d'extracteur pour le plomb, dans lequel elle pénètre comme dans un bouchon de liège.

L'extracteur électrique est une longue pince d'acier dont les deux branches sont isolées électriquement l'une de l'autre, à la manière du stylet dont elle prend la place. Avec cet appareil, on est sûr que l'objet saisi est métallique ; on n'est pas exposé à prendre un organe voisin, un os par exemple. Toute méprise devient impossible à ce sujet, car on se trouve prévenu si on pince à la fois le projectile et un muscle, un os, un nerf, etc.

Or, pour en revenir au drame de Montmoreau, la balle de M. Delbœuf étant fortement enkystée dans les profondeurs de l'oreille, M. le professeur Duplay pensa qu'il était indispensable de s'armer de tous les moyens dont la science dispose pour en découvrir exactement la position. Il pria donc M. Trouvé de l'assister avec son appareil.

Le sujet, couché sur le fauteuil d'opération, fut anesthésié au chloroforme par le procédé ordinaire, dit *au cornet,* et M. Duplay introduisit dans la plaie un stylet de Nélaton. Après bien des recherches, la boule rugueuse de porcelaine fut retirée sans aucune trace de plomb. S'emparant alors de l'explorateur Trouvé, l'exploration fut courte et le révélateur se mit bientôt à crépiter. Aussitôt, le savant chirurgien, pinçant le stylet au niveau de l'orifice d'entrée, constata que la balle était très profondément située. Elle se trouvait, en effet, logée à quatre centimètres et demi de l'orifice d'entrée.

Quelques millimètres de plus, elle brisait la boîte cranienne et pénétrait dans le cerveau. La mort eût été sans doute instantanée.

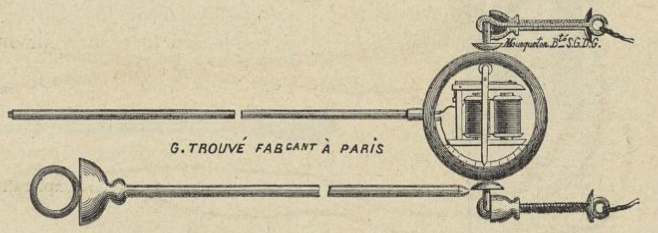


Fig. 35. — Explorateur électrique Trouvé (grandeur d'exécution)

Le professeur faisant alors une large incision derrière l'oreille, s'arma d'une gouge et d'un maillet et se mit en devoir de dégager la balle de son alvéole osseux par des coups répétés.

La plaie est fréquemment épongée et les esquilles enlevées au fur et à mesure qu'elles sont détachées.

Malgré cela, le projectile reste toujours fortement enclavé au fond du puits osseux. Quelques essais de soulèvement ne réussissent pas et l'explorateur Trouvé indique à plusieurs reprises qu'il n'a pas changé de position. M. Duplay dégage de plus en plus la cavité osseuse et ne tarde pas à s'apercevoir qu'il est arrivé au plan même du projectile, et que celui-ci paraît maintenant mobile.

Prenant alors l'extracteur électrique, il l'introduit dans la plaie transformée, le saisit, comme le lui annonce le révélateur, entre les mâchoires rugueuses de la pince, et, avec de légers efforts exercés en maintes directions, l'amène au jour à la grande satisfaction des élèves et des nombreux médecins étrangers qui assistaient ce jour-là au cours du professeur.

Le projectile, de forme oblongue, est fortement déformé, mais il paraît avoir été d'un fort calibre.

La plaie fut pansée et guérit. M. Delbœuf se porte actuellement le mieux du monde, et il est probable qu'il en sera quitte pour la forte émotion qu'il a dû ressentir et qu'il conservera même l'usage de l'ouïe.

Docteur X...

Avis. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* inédite *de science amusante, facile à exécuter à l'aide d'objets usuels, auront droit à un* abonnement gratuit de six mois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MOUVEMENT DES ÉTOILES

Chacun sait que les soi-disant étoiles *fixes* non-seulement ne sont pas fixes, mais sont animées d'un mouvement très rapide. Elles sont tellement éloignées de nous qu'il faut des siècles pour que leur lumière nous arrive et que les observations les plus minutieuses peuvent seules faire apprécier le déplacement opéré par elles pendant la durée d'un siècle. Il est évident aussi que si une de ces étoiles marche « tout droit », c'est-à-dire qu'elle vient vers nous ou s'en éloigne, ce mouvement ne change rien à sa position apparente dans le ciel et qu'il ne peut être établi par aucune comparaison entre des observations anciennes et des observations modernes. On s'imaginera peut-être que le mouvement pourrait se révéler par des différences dans l'éclat de l'étoile ; mais un simple calcul nous convaincra que l'éclat de notre plus proche voisine elle-même, alpha du Centaure, si elle courait sur nous avec une vitesse de 100 milles (161 kilomètres) par seconde, ne gagnerait que 2 1/2 p. c. par siècle, et que dans le cas d'étoiles encore plus lointaines le changement serait proportionnellement plus lent encore ; ainsi cette hypothèse est tout à fait hors de cause.

Mais il y a cependant un moyen d'apprécier le mouvement et de le mesurer avec une certaine exactitude, moyen sur lequel l'éloignement de l'objet n'a pas d'influence, sauf en ce qu'il diminue l'éclat de l'étoile. L'instrument dont il faut faire usage est le spectroscope, et le principe est que lorsque

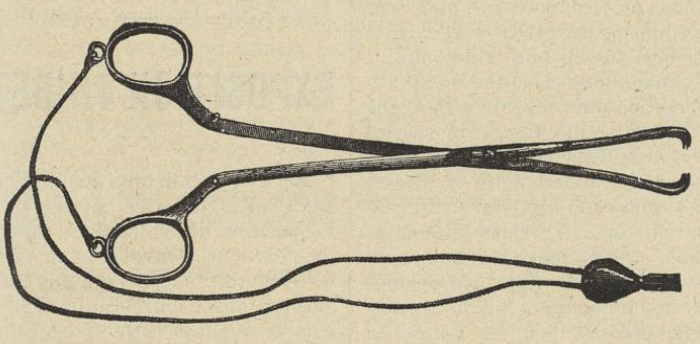


Fig. 35. — Extracteur électrique Trouvé

la distance entre nous et une étoile varie assez rapidement, toutes les lignes et traces de son spectre sont déviées de position si on les compare à celle du spectre d'un corps semblable au repos. La raison en est que la lumière consiste en pulsations ou ondes qui nous arrivent par intervalles réguliers et sont régulièrement espacées, chaque rayon coloré ayant sa place propre dans le spectre suivant sa longueur d'onde. Or, si une étoile se rapproche, les ondes provenant de l'hydrogène du spectre de son atmosphère sont en plus grand nombre que si l'étoile était au repos ; elles ont aussi plus de force et sont dirigées vers l'extrémité violette du spectre, là où les ondes sont les plus courtes. La marche opposée s'observe naturellement si l'étoile, au lieu de se rapprocher, s'éloigne.

Pour mieux comprendre ceci, figurons-nous que nous sommes dans un canot à l'ancre dans un courant faisant 10 pieds par seconde, tandis que dans un autre canot, placé un peu plus haut sur le courant, une personne jette dans l'eau un bouchon par seconde. Aussi longtemps que les deux canots resteront immobiles, les bouchons passeront seconde par seconde, à des intervalles de 10 pieds, mais si celui qui jette les bouchons rame en remontant à raison de 2 pieds par seconde, ses bouchons tomberont tous les 12 pieds au lieu de 10 pieds, et passeront devant le premier canot avec des intervalles de 12 pieds au lieu de 10 et de 1 et 1/5 de seconde. Si, au contraire, il laisse son canot descendre le courant dans les mêmes proportions, l'intervalle entre les bouchons sera réduit à 8 pieds et leur passage sera réduit à 4/5 de seconde. Si le premier canot est mis en mouvement, il est

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aisé de voir que les effets produits seront semblables.

En général, on peut dire que chaque fois que la distance entre l'observateur et le point originaire des ondes diminue, leur espacement diminuera, et *vice-versa* si la distance augmente. Tout ce qu'il faut donc pour apprécier la vitesse avec laquelle une étoile s'approche ou s'éloigne est de former son spectre, et alors de le confronter avec le spectre du « tube de Geissler » qui indique les lignes brillantes d'hydrogène ou de toute autre substance connue pour se trouver dans l'atmosphère de l'étoile. Si les lignes du spectre de l'étoile ne s'accordent pas avec celles du spectre du tube de Geissler, on en inférera que la distance entre l'étoile et nous change, et nous déterminerons la vitesse dont elle est animée en mesurant le déplacement des lignes du spectre de l'étoile.

Hâtons-nous de dire, pourtant, que cette opération, qui est aisée à décrire et à comprendre, ne l'est pas du tout à accomplir ; il n'y a pas, dans toute l'astronomie pratique, d'observation plus délicate à faire que celle-là. L'indication des lignes du spectre est toujours très difficile à établir, parce qu'elle dépend du rapport entre la vitesse de l'étoile et celle de la lumière. Or, la lumière va si vite (près de 300,000 kilomètres par seconde), qu'en comparaison une vitesse de 20 ou de 40 kilomètres par seconde est presque insignifiante, et que le déplacement qu'elle produit dans les lignes est tellement minime qu'on ne peut l'apercevoir qu'en allongeant beaucoup le spectre de l'étoile, ce qui le rend aussi très faible. Un grand télescope est par conséquent nécessaire pour réunir la quantité requise de lumière ; le spectroscope doit être puissant et les précautions les plus minutieuses doivent être prises pour que les instruments soient ajustés avec exactitude. Si l'observation se fait à l'œil nu, il faut que la vue de l'observateur soit perçante et infatigable et qu'il perçoive les mesures les plus délicates. A présent on commence à employer des procédés photographiques ; dans ce cas il ne faut se servir que de plaques extrêmement sensibles, veiller scrupuleusement à ce que l'image de l'étoile reste exactement sur la fente du spectroscope et à ce que l'installation de l'instrument ne subisse aucun changement pendant plusieurs heures consécutives.

Le docteur Huggins, à qui la spectroscopie astronomique est redevable de tant de travaux, fut le premier à faire une observation de ce genre, en 1868. Il établit que Sirius s'éloignait alors de nous au taux d'environ 30 kilomètres par seconde, mouvement qui semble devenu contraire depuis lors, probablement par suite du rapprochement entre Sirius et son petit satellite. Il fit des observations semblables sur quelques-unes des étoiles plus brillantes ; mais il s'aperçut bientôt que les moyens dont il disposait n'étaient pas suffisants pour obtenir l'exactitude voulue. Depuis cette époque, les astronomes de l'observatoire de Greenwich sont entrés dans la même voie, mais sans beaucoup plus de succès. Les calculs qui ont été publiés offrent des discordances peu encourageantes et indiquent que les résultats obtenus ne doivent encore être acceptés que comme un acheminement vers la vérité.

(*A suivre*)

EXPOSITION THIBÉTAINE

Mercredi 3 juin on a inauguré au Jardin des Plantes, dans les galeries de zoologie, l'exposition des collections rapportées par l'explorateur Bonvalot et le prince Henri d'Orléans de leur voyage au Thibet. Nous empruntons à notre confrère le *Temps* le compte rendu de cette inauguration, qu'il a fait d'une manière pittoresque.

Si vous aimez les voyages (j'entends les voyages des autres) que racontent les beaux livres à images et les albums élégamment reliés ; si vous êtes sensibles à tout ce qui frappe l'imagination sans exposer le corps aux souffrances, aux privations, aux périls redoutables ; s'il vous est agréable, parfois, de réveiller au tréfond de vous-même les vieux instincts endormis par les siècles, c'est-à-dire le goût et le sens des aventures, de la vie errante et de la résistance aux hostilités naturelles, vous pourrez vous offrir tous ces plaisirs ensemble en visitant les collections que M. Bonvalot et le prince Henri d'Orléans ont rapportées de leur dernier voyage en Asie.

Ces collections sont exposées dans les galeries de zoologie du Jardin des Plantes. Les Parisiens n'aiment guère, je le sais bien, partir en excursion dans de si lointains quartiers ; mais je leur affirme que pour aller au Muséum et rentrer dans Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il faut moins de temps et moins d'efforts que les explorateurs du Lob-Nor et du Thibet n'en ont dépensé afin de recueillir des objets intéressants ou précieux pour la science.

C'était aujourd'hui jour d'inauguration. M. Bonvalot et le prince Henri d'Orléans faisaient les honneurs de leur exposition et l'*exptiquaient :* le premier, avec l'entrain et la verve bien française qui furent — il l'a raconté — ses plus efficaces viatiques dans les circonstances les plus scabreuses ; le second, avec la simplicité et la bonne grâce qui sont aussi deux qualités nationales... Les collections occupent deux salles : au milieu de la salle principale se dresse un colossal yak sauvage, abattu sur les plateaux du Thibet par le prince Henri d'Orléans. Seul en Europe, le musée de Saint-Pétersbourg possède un exemplaire de cette espèce : c'est un animal assez analogue au bison d'Amérique, mais plus grand ; l'encolure énorme, les assises puissantes, le rein démesurément long, le crâne largement aplati donnent une impression comme définitive d'un maximum de force brutale et inintelligente. Non loin de ce roi de la collection, on voit deux équidés, de l'espèce dite *kiang*, animaux moitié chevaux moitié ânes, qui appartiennent aussi à la faune des hauts plateaux.

Puis, tout autour de la salle, dans des armoires vitrées, voici deux ours, dont l'ours à collier, au poil soyeux et touffu ; voici les panthères et les onces ; voici les antilopes, les gazelles de Chine et les cerfs pycargues : un grand nombre de variétés de ces gracieux animaux sont représentés ici et c'est une étude curieuse d'observer les caractères distinctifs des espèces et d'en rechercher les raisons. Voici, par exemple, côte à côte, deux antilopes : l'une, qui vient de pays bas, est vêtue légèrement d'une robe peu fournie de laine ; l'autre, qui hante les hauts plateaux et doit vivre dans les températures froides, porte une épaisse et laineuse toison, une chaude fourrure d'hiver. Voici encore les renards blancs, les marmottes, le superbe écureuil volant de l'abbé David, les rongeurs à larges oreilles et les chats-lynx, dont le pelage a la couleur du sol de sable qu'ils habitent. Dans les vitrines des oiseaux, les faisans blancs étalent leur plumage immaculé ; un merle bleu, dont les ailes ont de magnifiques reflets bleu d'acier, voisine avec un oiseau-mouche au ventre d'écarlate ; les perdrix, les cygnes et les gypaètes font cortège à la rarissime grue à queue noire que le musée de Saint-Pétersbourg était seul à posséder jusqu'ici.

Il faut regarder encore les herbiers, qui renferment plus de soixantes espèces que le Muséum n'avait point : on y voit un lilas, un pavot, une immortelle et une variété de nard, le fameux nard dont les anciens tiraient un parfum si apprécié, le nard que Victor Hugo dit être « cher aux époux » et qu'il nomme avec la myrrhe et le cinname. Il faut regarder aussi l'album où se détache, sur les pages blanches, l'arc-en-ciel délicat des ailes de papillon ; il faut regarder enfin (si l'on est un peu géologue) la vitrine où les pierres sont étiquetées et classées : je vois un fossile qui a été trouvé à 5,800 mètres, la plus haute altitude, et de beaucoup, où l'on ait jamais découvert un fossile. C'était dans cette chaîne de montagnes au front altier que M. Bonvalot a si patriotiquement nommé *Monts Dupleix*.

Arrivons aux collections ethnographiques. Les nombreuses photographies prises par le prince Henri d'Orléans nous montrent des types divers d'habitants du Thibet ou des hauts plateaux : ministres de Lhaça à la face bouffie, au torse replet ; guerriers au masque creusé, aux pommettes saillantes. Cette galerie est complétée par des vues de pays, de groupes d'hommes ou d'animaux, des cartes, et par des panoplies où, près des arcs, des poignards, des sabres et des fusils à mèche des Thibétains, on voit une carabine prise à ces pirates du Tonkin qui inquiètent nos troupes d'occupation : cette carabine, d'un modèle assez perfectionné, est de provenance anglaise ; et il doit y avoir quelques autres armes du même genre entre les mains des pirates.

Une vitrine tout entière est remplie d'objets servant au culte : cymbales pour annoncer le commencement des offices, trompettes et clochettes pour accompagner la célébration du service, mitres de soie pour les prêtres, vases à eau lustrale, bijoux où la turquoise et le corail dominent. Ici une trompette de lama mendiant en tibia humain ; ici de petits carrés d'étoffe qui sont des ex-voto économiques : le suppliant a inscrit d'un côté ce qu'il désire et de l'autre côté il dessine ce qu'il offre — en effigie — à la divinité. L'ingéniosité que trahit cette façon peu coûteuse d'acquérir les faveurs du ciel, se retrouve dans le « moulin à prières » qui est, d'ailleurs, un ustensile déjà connu. Comme il y a partout, même au Thibet, des querelles de scolastique et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des disputes d'exégèse, il paraît que tous les lamas ne sont pas d'accord sur la question de savoir si l'on doit prier en tournant le moulin à prières de gauche à droite ou de droite à gauche. Il n'en faut pas davantage pour faire naître au moins deux sectes qui s'accusent réciproquement d'hérésie. Swift ne raconte-t-il pas que les Gros-Boutiens et les Petits-Boutiens désolaient Lilliput de leurs discordes sanglantes parce qu'ils ne s'entendaient pas sur la manière de manger les œufs à la coque...

Mais revenons au Thibet... On a affublé un mannequin en bois, de la robe d'un prêtre de là-bas et de sa coiffure de ville, si l'on peut ainsi parler; la robe est une toge drapée à la romaine, absolument; la coiffure est un bonnet d'étoffe orné d'une chenille, le tout ayant assez l'apparence d'un casque des anciens carabiniers. Tout auprès, un *obo*, sorte de monument religieux formé de pierres où sont gravées des formules de prières; en face, une vitrine entièrement remplie d'étoffes, de vêtements et de chaussures de Thibétains et de Thibétaines. Les chaussures ont leur importance. Au Thibet, c'est la botte qui fait l'homme. La couleur des chaussures rend toute méprise impossible sur la caste ou le sexe des individus que l'on rencontre. Le rouge est pour les ministres, le brun est pour les mandarins, le bleu est pour les hommes, le vert est pour les femmes. Vous voilà renseignés, à toute aventure.

... Le tour de l'exposition est terminé; après une heure de Thibet, me voilà de nouveau dans les allées du Jardin des Plantes, tout ensoleillées ce matin. Suis-je bien à deux pas de Paris et fort loin de Lhaça? Sans doute. Et tous ces animaux que je viens de voir étaient morts et bourrés de paille. D'ailleurs, ici même, tous ces gens qui contemplent, autour d'un bassin, le sommeil lourd des crocodiles, sont non point des Thibétains, mais d'excellents Français, des commissionnaires, des domestiques ou des employés de magasins. Ils sont probablement très pressés : ils étaient déjà là quand je suis arrivé. Je les reconnais : j'ai fait un voyage charmant et je n'ai point quitté mes compatriotes.

PETITE CORRESPONDANCE

Nous répondrons à toutes les questions que nos lecteurs voudront bien nous adresser, et nous ferons notre possible pour leur donner tous les renseignements désirables.

LES CHASSEURS ALPINS

Chacun sait sans doute que des trente bataillons de chasseurs à pied que possède maintenant la France, douze ont été affectés à la défense des Alpes; de là est venu leur nom de « chasseurs alpins ».

Au mois de février dernier, la cinquième compagnie du douzième bataillon partait de Grenoble, sous la conduite du lieutenant Dunod, pour accomplir la périlleuse ascension du pic de Belledone, situé à 3,000 mètres d'altitude. Afin de franchir plus rapidement les longs espaces couverts de neige, tous les chasseurs étaient munis de raquettes, ou longs patins.

Il existait déjà en Norvège un régiment composé en entier de soldats patineurs, qui, à l'aide de cette sorte de souliers à neige, franchissent de fortes distances avec des vitesses vertigineuses; mais ce genre de sport n'avait pas encore été adopté en France. Il était à présumer que pendant un hiver aussi rigoureux que celui que nous venons de subir on essaierait de l'acclimater; c'est en effet ce qui est arrivé.

Mais revenons à notre compagnie de chasseurs.

Partis de Grenoble à cinq heures du matin, ils arrivaient le soir au château de la Pra, situé à 2,200 mètres d'altitude, après une marche de 30 kilomètres. La nuit n'étant pas encore complète, ils purent admirer de là le magnifique panorama de la vallée du Grésivaudan et distinguer à l'horizon le pic de Chameclaude, émergeant seul au-dessus d'une mer de nuages.

Nos braves chasseurs durent passer la nuit à cet endroit par une température sibérienne de 12 degrés au-dessous de zéro. Le lendemain matin la lune brillait encore lorsqu'ils chaussèrent leurs raquettes pour reprendre leur course sur ces murs de glace; à huit heures ils atteignaient le pic de Belledone. Le soir même la compagnie rentrait à Grenoble.

C'est la première fois qu'une ascension aussi hardie a été tentée par des troupes françaises, vu la température exceptionnelle que nous traversions.

Cependant nous croyons intéressant de rappeler ici que le 12e bataillon de chasseurs n'en était pas à son début; on peut citer à son actif l'ascension du pic de Rochebrune, à 3,324 mètres, et celle du Thabor, à 3,182 mètres.

Mais, sans faire davantage l'éloge de ce bataillon d'élite, nous constatons dans cette dernière marche la preuve que les plus hautes montagnes sont, pour nos troupes, des obstacles franchissables, même l'hiver, à la condition expresse d'employer pour ces ascensions les raquettes dont nous avons parlé plus haut. Nous terminerons en donnant une description sommaire de ces appareils, bien connus dans tous les pays du Nord.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

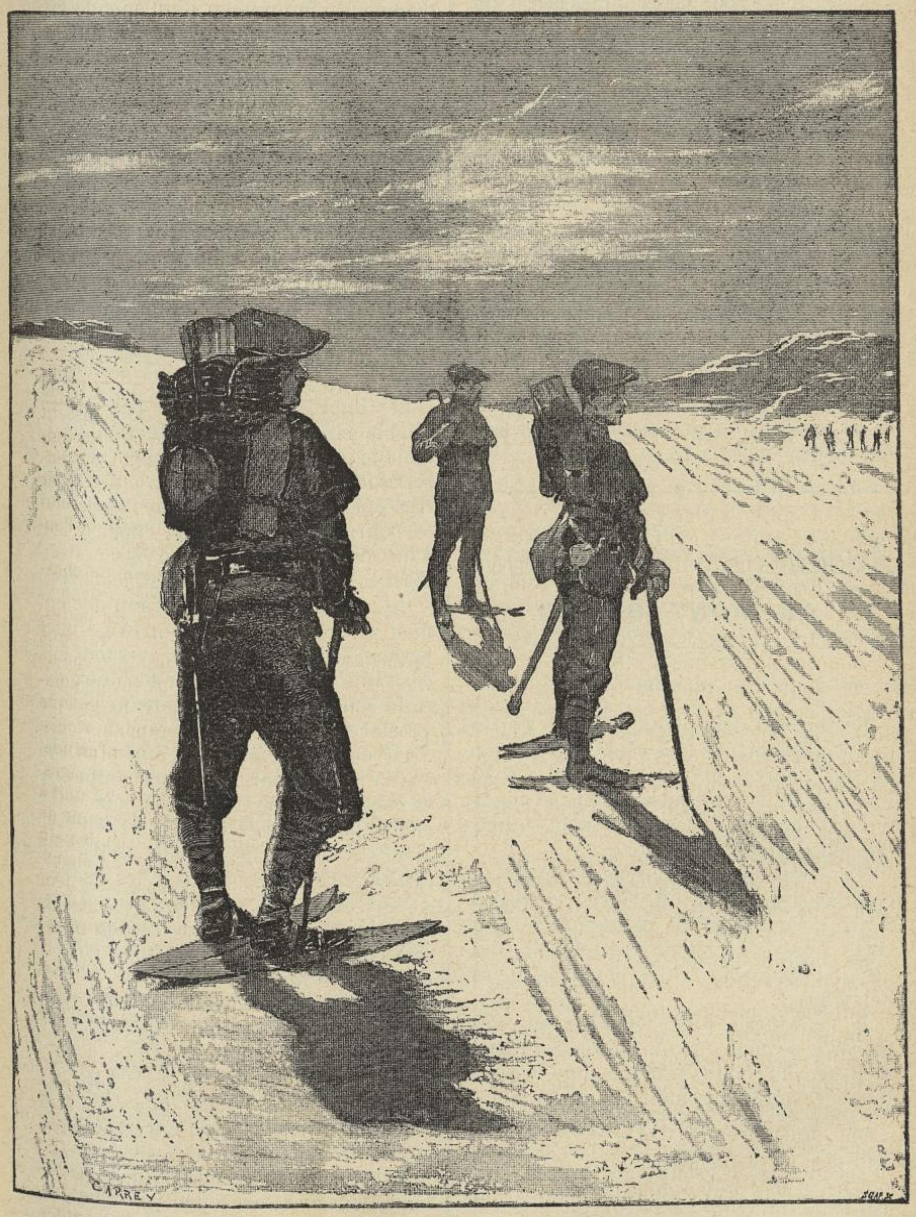


Fig. 36. — Les chasseurs sur les Alpes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il en existe de deux genres : les raquettes pleines, qui se font généralement en bois et ne s'emploient que pour glisser sur les neiges durcies, et les raquettes à réseau.

Les premières sont celles adoptées pour nos chasseurs; elles constituent une chaussure dangereuse pour les voyageurs peu habitués ou n'étant pas munis de bâtons ferrés; mais pour un touriste exercé elles permettent de parcourir des étendues considérables avec une vitesse prodigieuse.

Les raquettes à réseau sont plus légères; presque toujours construites en osier, elles figurent assez bien le fond d'un panier ovale; chaussé ainsi, le voyageur conserve une grande sûreté sur les surfaces durcies et sur les rochers; mais ordinairement l'enfoncement est peut-être plus considérable que pour la raquette pleine; cela provient de l'élasticité de l'osier sous le poids du corps.

De toute façon, nous croyons que l'adoption de ces appareils est une excellente chose pour nos troupes alpines.

Ascension scientifique

AU MONT BLANC

Suite (1)

J'embrassai l'un deux, Joseph Farini, qui, constamment à mes côtés, m'avait donné des preuves d'un dévouement absolu. Frédéric Payot vint aussi à moi et me témoigna son enthousiasme dans des termes que je ne rapporterai pas ici.

Nous reprîmes la marche et arrivâmes enfin au sommet. M. Ch. Durier, dont j'admirais l'énergie calme et tranquille, y arrivait aussi. Nos guides agitèrent le drapeau, et Chamonix leur répondit par le canon d'usage.

Je ne saurais dire l'émotion qui s'est emparée de moi quand, parvenu au sommet, ma vue embrassa tout à coup le cercle immense qui se déroulait autour de moi.

Le temps était admirable, la pureté de l'atmosphère telle que ma vue pénétrait jusqu'au fond des dernières vallées. L'extrême horizon seul était voilé d'une brume légère. J'avais sous les yeux tout le sud-est de la France, le nord de l'Italie et les Apennins, la Suisse et sa mer de montagnes et de glaciers.

Ces collines, ces vallées, ces plaines, ces cités colorées en bleu par l'énorme épaisseur d'atmosphère qui m'en séparait, me donnaient l'impression d'un monde vivant au fond d'un immense océan aux eaux d'un bleu céleste; il me semblait même entendre les bruits et l'agitation qui s'en élevaient et venaient mourir à mes pieds. Puis, si ma vue, quittant ces merveilleux lointains, se reportait autour de moi, le contraste était frappant: c'était un monde de glaciers, de pics déchirés, de déserts de neige, de blancs précipices, sur lesquels régnait un silence saisissant. Alors je me figurais avoir sous les yeux une de ces scènes que nous pouvons imaginer quand la Terre aura vieilli, que le froid aura chassé la vie, et que sur sa face glacée régnera le grand silence de la fin.

Les impressions excitées par cet inoubliable tableau eussent été inépuisables, mais je m'y dérobai et commençai mes observations. Elles se rapportaient à la spectroscopie au point de vue de l'horizon dont on pourrait disposer sur la cime, à l'étude d'un emplacement pour un observatoire, à celui de la transparence de l'atmosphère, etc.

Ces études finies trop rapidement à mon gré, mais elles eussent exigé un abri permanent pour être faites avec tout le soin désirable, — il fallut songer à la descente. Le froid était très vif; mes guides ne pouvaient y rester exposés plus longtemps sans danger.

La descente était beaucoup plus rapide que la montée sur les pentes ordinaires et en dehors des arêtes, mais sur celles-ci elle est plus dangereuse. La manœuvre des cordes attachées aux piolets enfoncés dans la glace en atténua beaucoup les risques.

Nous arrivâmes vers deux heures à la cabane des Bosses, et, après quelques préparatifs nécessaires, nous partîmes pour celle des Grands-Mulets.

Le succès nous avait enhardis. Dédaignant le chemin ordinaire et nous servant de nos piolets comme points d'attache, nous descendions des pentes de 60° et 70°. Quant aux pentes douces, elles étaient franchies en glissades avec une rapidité étonnante. Cependant, dans les passages réellement dangereux, j'exigeais qu'on mît toute la prudence voulue, tenant par-dessus tout à ce qu'il n'arrivât aucun accident à mes chers compagnons.

Nous étions aux Grands-Mulets pour le dîner.

Nous eûmes comme compagnon de table M. Olivier, docteur ès sciences, directeur de la *Revue générale des Sciences*, qui,

(1) Voir le numéro 31.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour son début d'alpiniste, venait aussi de faire l'ascension du Mont Blanc. M. Olivier s'était tiré de cette ascension, dont il ne soupçonnait peut-être pas tout d'abord les difficultés et les fatigues, avec une énergie que je ne pus m'empêcher d'admirer.

La matinée du lendemain fut tout entière consacrée à des observations spectroscopiques comparatives que je désirais reprendre pour corroborer celles que j'avais faites au haut de la montagne; aussi ne quittâmes-nous les Grands-Mulets qu'à 1 heure 30 minutes.

A 5 heures, je rencontrais, au chalet de la cascade du Dard, madame Janssen et ma fille venues au devant de moi avec M. le baron de Viry et quelques amis. A 7 heures du soir, nous étions à Chamonix, où nous fûmes reçus avec un intérêt et, puis-je le dire, un enthousiasme qui nous ont été au cœur à M. Ch. Durier et à moi.

Le soir, nous réunissons nos guides pour leur offrir un punch d'honneur, les remercier de leur dévouement et nous féliciter ensemble d'une expédition entreprise dans des conditions si nouvelles, et qui, je l'espère, portera ses fruits.

× × ×

Ainsi que je viens de le dire dans le récit de l'ascension, la question dont je poursuivais la solution dans une dernière ascension aux Grands-Mulets, sur les flancs du mont Blanc, il y a deux ans, se rapportait à la présence de l'oxygène dans les enveloppes gazeuses extérieures du Soleil. La question de l'existence de l'oxygène dans l'atmosphère solaire est une des plus importantes que la physique céleste puisse se proposer, en raison du rôle immense que joue ce corps dans les phénomènes géologiques, chimiques, et surtout dans ceux d'où dépend la vie sous toutes ses formes; aussi s'en est-on occupé depuis longtemps déjà, mais on sait aussi que la question était toujours restée indécise.

La découverte toute récente des phénomènes remarquables d'absorption que l'oxygène produit sur un faisceau lumineux qui le traverse sous épaisseur suffisante permettait de reprendre la question dans des conditions nouvelles.

Or, on sait que l'action de l'oxygène sur la lumière se traduit par deux systèmes d'absorption: d'une part, un système de raies fines plus ou moins obscures, tel que les groupes A, B, α, etc., et, d'autre part, des bandes obscures jusqu'ici non résolubles dans le rouge, le jaune, le vert, le bleu, etc. Ces deux systèmes, suivant des lois d'absorption différentes, donnent lieu, au point de vue qui nous occupe, à des observations très différentes.

Les bandes obscures étant absentes du spectre solaire dès que l'astre est un peu élevé sur l'horizon, on peut rechercher si le spectre du disque solaire vers les bords, c'est-à-dire dans les points où l'action absorbante de l'atmosphère solaire doit être portée à son maximum d'effet, présente les bandes de l'oxygène. C'est une observation qui est singulièrement facilitée par les éclipses annulaires du Soleil, et l'on sait que pendant celle qui eut lieu cette année même, et qui, à Candie, fut favorisée par un temps si exceptionnellement favorable, M. le comte de la Baume-Pluvinel, qui avait bien voulu se charger de cette observation, obtint un résultat tout à fait négatif, c'est-à-dire un spectre de l'extrême bord solaire où les bandes de l'oxygène étaient complètement absentes. Ainsi la considération des bandes n'est pas favorable à l'hypothèse de l'existence de l'oxygène dans l'atmosphère solaire.

Mais l'étude des raies peut, elle aussi, conduire à la solution cherchée.

En effet, les bandes du spectre de l'oxygène n'existant pas dans le spectre solaire dès que l'astre est un peu élevé, on en peut conclure qu'elles ne sont pas produites par l'atmosphère du Soleil. On ne pourrait tirer la même conclusion à l'égard des raies. Les groupes A, B, α se montrent même très accusés dans le spectre solaire circumzénithal, c'est-à-dire en toutes circonstances.

Il faut donc ici, ou bien se procurer une action qui soit égale à celle de notre atmosphère et voir si cette action produit dans le spectre des raies de même intensité que celles qu'on observe dans le spectre solaire circumzénithal — et c'est ce qui a été fait dans l'expérience instituée entre la tour Eiffel et l'observatoire de Meudon (1), — ou bien diminuer dans une mesure connue l'action de l'atmosphère terrestre et voir si ces diminutions sont telles qu'elles conduiraient à une extinction totale aux limites de l'atmosphère. C'est la méthode dont l'emploi a été commencé il y a deux ans aux Grands-Mulets et qui a été complétée cette année près du sommet du mont Blanc.

(1) *Comptes rendus*, t. CVIII, p. 1055.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les observations embrassent actuellement trois stations : Meudon, les Grands-Mulets, une station près du sommet du mont Blanc.

Il va sans dire que, pour rendre les observations comparables, j'ai eu le soin d'employer les mêmes instruments dans chacune des stations.

Le premier instrument, déjà employé en 1888 aux Grands-Mulets, est un spectroscope de Duboscq, à deux prismes, qui montre B formé d'une ligne très noire et large, avec une bande ombrée qui représente la série des doublets non séparés par l'instrument.

Ce spectroscope avait pour moi l'avantage d'un long usage, spécialement dans les études de laboratoire, sur les spectres des gaz dans leurs rapports avec le spectre solaire.

Le second instrument est un spectroscope à réseau de Rowland et lunette de 0,75 de foyer, montrant toutes les lignes des groupes, A, B α et spécialement les doublets de B.

Avec le spectroscope de Duboscq, on juge le phénomène dans son ensemble, et pour B, par exemple, c'est l'intensité et la largeur de l'ombre et celles de la ligne noire qui les accompagne, comparées à la ligne fixe C de l'hydrogène, qui servent aux comparaisons.

Avec le spectroscope à réseau, on possède des éléments nouveaux. On sait que les doublets de B, par exemple, vont en décroissant d'intensité au fur et à mesure qu'ils s'éloignent de la tête de B.

J'ai mis à profit cette décroissance d'intensité pour l'estimation de la diminution des actions absorbantes de l'atmosphère avec l'élévation de la station.

Si l'on s'élève, en effet, dans l'atmosphère, on voit les doublets les plus faibles et les plus éloignés de la tête de B s'affaiblir de plus en plus pour disparaître avec une hauteur suffisante de la station.

C'est ainsi qu'à Meudon, où l'action de l'atmosphère et très sensiblement entière, on observe dix doublets bien visibles. Mais aux Grands-Mulets, le système est déjà bien réduit, ou du moins les derniers doublets sont si faibles que l'observation en est difficile. Au sommet, je n'ai pas pu faire d'observation avec cet instrument : le vent s'y opposait. C'est une observation qui sera intéressante à reprendre quand on aura érigé vers le sommet un observatoire bien installé.

Mais j'estime que l'observation avec le spectroscope de Duboscq, qui, elle, a pu être faite dans d'excellentes conditions à Meudon, à Chamonix, aux Grands-Mulets et près du sommet, est très concluante.

Je dois même ajouter que la diminution d'intensité du groupe B entre les Grands-Mulets et la station des Bosses, près du sommet, m'a surpris, et que je l'ai trouvée plus forte que ne semblent le comporter la hauteur et la densité de la colonne atmosphérique qui relie ces deux stations.

J. JANNSEN
(de l'Institut).

(A suivre.)

Cours de Photographie

Suite (1)

Mise au point. — Le photographe a choisi son sujet et monté son appareil. Il tourne l'objectif dans la direction du paysage à reproduire ; à ce moment une opération de laquelle dépend la netteté du phototype négatif est à effectuer : je veux parler de la *mise au point*.

Par MISE AU POINT, *on entend l'opération qui consiste à chercher pour l'arrière de la chambre noire, une position telle que l'image des objets situés devant l'objectif paraisse absolument nette sur le verre dépoli.*

Nous avons vu, lorsque nous avons décrit le matériel photographique (2), que c'était au moyen d'un double pignon situé sur les côtés de la chambre noire que l'on faisait avancer ou reculer le châssis qui porte le verre dépoli.

Pratiquement, pour mettre au point, il faut, l'appareil étant tourné vers le sujet et l'objectif ouvert :

1° Se placer sous le voile noir et regarder l'image formée sur le verre dépoli ;

2° Au moyen des boutons affectés à cet usage, faire avancer ou reculer l'arrière de la chambre jusqu'à parfaite netteté de l'image.

Pour un portrait on met au point sur les yeux ou sur la cravate ; ces parties étant nettes, toutes les autres parties de la figure le sont également. Dans un paysage qui présente un certain nombre de plans, on choisit un plan moyen.

L'opération proprement dite de la mise au point faite, on s'occupe du choix du diaphragme.

(1) Voir les numéros 1, 2, 7, 10, 14, 22 à 26, 28, 30.
(2) Voir *Science Moderne* du 14 avril 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les diaphragmes ont pour but d'augmenter la netteté des images fournies par l'objectif. *Plus le diaphragme employé est petit, plus l'image fournie par l'objectif diaphragmé est nette* (1).

Partant de ce principe, on cherche le diaphragme qui convient au sujet à photographier.

Sachant que plus le diaphragme est petit, plus l'image est nette, les débutants pourraient avoir la malheureuse idée d'employer continuellement le plus petit de leurs diaphragmes. Ce serait une grave erreur, car, dans un paysage, par exemple, tous les plans ne doivent pas avoir la même netteté. Si tous les plans sont nets, il n'y a plus l'illusion de l'éloignement.

Dans un tableau comment le peintre obtient-il l'effet de l'éloignement? En partie par la *diminution* de l'éclat des couleurs et surtout de *leur netteté*. Donc, dans le tableau que nous composons au moyen de l'objectif, cherchons à rendre la vérité, et pour cela ne donnons pas un paysage dans lequel tous les plans, depuis le premier jusqu'aux derniers, seront nets.

En résumé, ne jamais employer de très petits diaphragmes, sauf pour les reproductions de cartes, de gravures et pour le cas où les épreuves ne doivent servir qu'au point de vue documentaire.

Nous venons de donner la manière d'obtenir une reproduction *nette* des objets de la nature (2). Que nous reste-t-il à faire maintenant?

A remplacer le verre dépoli par une surface sensible, et à laisser arriver les rayons lumineux sur cette surface sensible, juste le temps nécessaire pour l'impressionner. Nous avons là une nouvelle opération, assez importante pour lui consacrer un chapitre spécial

Ed. GRIESHABER Fils.

(*A suivre*).

(1) Nous pourrions ajouter que plus le diaphragme est *petit*, plus la rapidité de l'objectif *diminue*, et par conséquent le temps de pose *augmente*. Nous aurons à tenir compte de cette observation dans le prochain chapitre de la *pose*.

(2) En photographie instantanée, et particulièrement dans l'emploi des appareils instantanés à main, pour faire vite il faut une mise au point automatique. Pour cela on emploie divers moyens. Souvent la base de la chambre porte une échelle graduée pour des distances de 2, 3, 4, 5, 10 mètres. Il suffit alors de faire coïncider une des divisions de l'échelle avec le châssis à verre dépoli pour que la mise au point soit faite pour une distance donnée. On peut encore se servir d'un objectif à crémaillère et dont le tube soit gradué pour différentes distances. Pour savoir si le sujet à photographier est bien dans le champ de l'objectif on emploie des viseurs.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

Séance du 1er juin 1890

M. DUCHARTRE préside.

Balance à pesées rapides. — M. Janssen présente, à l'examen de l'Académie, une nouvelle balance à pesées rapides, dont M. Serrin est l'inventeur. On connaît la difficulté qu'il y a pour effectuer des petites pesées, on se sert de tout petits poids formés de feuilles en métal allant jusqu'au milligramme, et de fils également en métal, appelés cavaliers pour les divisions plus petites. On comprend le temps et l'attention qu'il faut pour mener à bien une opération semblable. Pour arriver à un poids, on doit d'abord faire une pesée rapide et à peu près, puis une autre lente et tout à fait méticuleuse.

La nouvelle invention supprime toutes ces difficultés et elle permet d'effectuer des pesées rapides en supprimant tous les poids divisionnaires à partir du décigramme.

Voici comment est constitué l'appareil : l'un des bras du fléau reçoit l'une des extrémités d'une toute petite chaîne, dont l'autre extrémité est fixée après un curseur glissant le long d'une colonne verticale graduée en cent parties de deux millimètres, représentant chacune un milligramme. Cette partie peut, elle-même, à l'aide d'un vernier, se diviser en dixièmes et au-delà, au besoin.

Les balances de précision sont enfermées dans une cage en verre; pour faire la première pesée, on ôte cette cage ou on la soulève, suivant les systèmes, dans celui qui nous occupe, la pesée approximative faite, on peut finir l'opération sans être obligé d'ôter la cage, car la chaîne manœuvre à l'intérieur à l'aide d'un bouton. Pour connaître la valeur de la pesée, il suffit d'ajouter, aux poids déposés dans le plateau, le nombre de dixièmes de milligrammes indiqués sur la colonne par le curseur. La chaîne a, en outre, la propriété d'amortir les oscillations du fléau.

Optique. — M. Mascart, le savant directeur du bureau central météorologique, expose à l'Académie, l'analyse d'un long travail sur l'optique, dans lequel sont décrits les phénomènes de la polarisation chromatique et de la polarisation rotatoire,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les propriétés des cristaux à structure irrégulière, etc.

Nouvelle pile électrique. — M. Cornu, au nom de M. de Lalande, ingénieur, offre à l'examen de la Compagnie une nouvelle pile à agglomérés d'oxyde de cuivre. Cette pile présenterait de grands avantages sur les modèles adoptés généralement. En métallisant la surface de l'oxyde de cuivre, l'inventeur est parvenu à rendre toute cette surface active, ce qui permet d'obtenir un rendement de très grande intensité (25 ampères). Cette pile peut durer plusieurs années et offre l'immense avantage de ne s'user que lorsqu'elle fonctionne.

Les lichens des mûriers. — M. Hallauer, inspecteur des forêts à Nice, envoie une note très intéressante sur les lichens des mûriers et leur influence sur la sériciculture.

Les lichens envahissent les troncs des mûriers et exercent une véritable action toxique sur les vers à soie. Pour remédier à ce fléau, M. Hallauer indique un moyen fort simple qui est, paraît-il, usité en Chine et au Japon, c'est de cultiver le mûrier en taillis de deux ans; ce procédé supprime la présence des lichens et de plus a l'avantage, ne donnant pas de fruits, d'offrir un rendement en feuilles bien supérieur.

Varia. — M. Cayeun s'est livré à un examen approfondi sur les résidus de la craie traitée par un acide, il a trouvé des éléments parfaitement cristallisés : ce sont des cristaux d'acide titanique. — M. Ducos du Hauron fait parvenir une brochure dont il est l'auteur, qui renferme des procédés sur la photographie des couleurs.

Académie de Médecine

Séance du 3 juin 1891

De la dilatation momentanée du cœur. — M. le professeur Germain Sée donne lecture d'un important travail fait avec la collaboration de M. le docteur Pignol, sur la distension ou dilatation momentanée du cœur et sur la manière dont cet organe se modifie par l'influence des médicaments cardiaques.

M. Germain Sée, entre dans des considérations très longues que nous allons résumer le plus clairement possible. Ces distensions résulteraient ou de la pression intracardiaque instantanément augmentée ou d'une diminution de résistance de tonicité de la paroi ventriculaire

M. Germain Sée décrit l'action des principaux médicaments sur la forme et le volume du cœur. De son travail il tire les conclusions suivantes :

1° La *spartéine* est celui des médicaments qui diminue le plus et le plus promptement les dimensions du cœur; c'est lui qui fortifie le mieux le muscle cardiaque, en augmente la tonicité. Par d'autres procédés, divers observateurs modernes, entre autres Lewarchef, Ferranini et Rumino sont arrivés aux mêmes résultats ; ils ont également constaté l'absence de diurèse.

2° La *digitaline* diminue également le volume du cœur; mais elle agit principalement sur les cavités droites et ne paraît avoir d'action que si ces cavités sont préalablement dilatées, donc seulement dans un état pathologique défini.

3° L'*iodure de potassium* diminue également le volume du cœur, mais cet effet est moins prononcé que par la spartéine.

4° L'*antipyrine* augmente le volume total, mais sans influer en quoi que ce soit sur la pression artérielle;

5° Le bromure de potassium est dans le même cas que l'antipyrine; il dilate le cœur comme celle-ci; et dans un cas opposé à l'iodure de potassium, il dilate le cœur dans sa totalité, peut-être cependant un peu plus le cœur droit.

Le savant professeur cite parmi les médicaments sans portée efficace sur le cœur, la *caféine*, qui à l'encontre de ce que l'on croit généralement n'agit aucunement sur le muscle cardiaque.

M. Dujardin-Beaumetz, répond à cette communication et lui ne croit pas à une élasticité propre en dehors de la musculature du cœur.

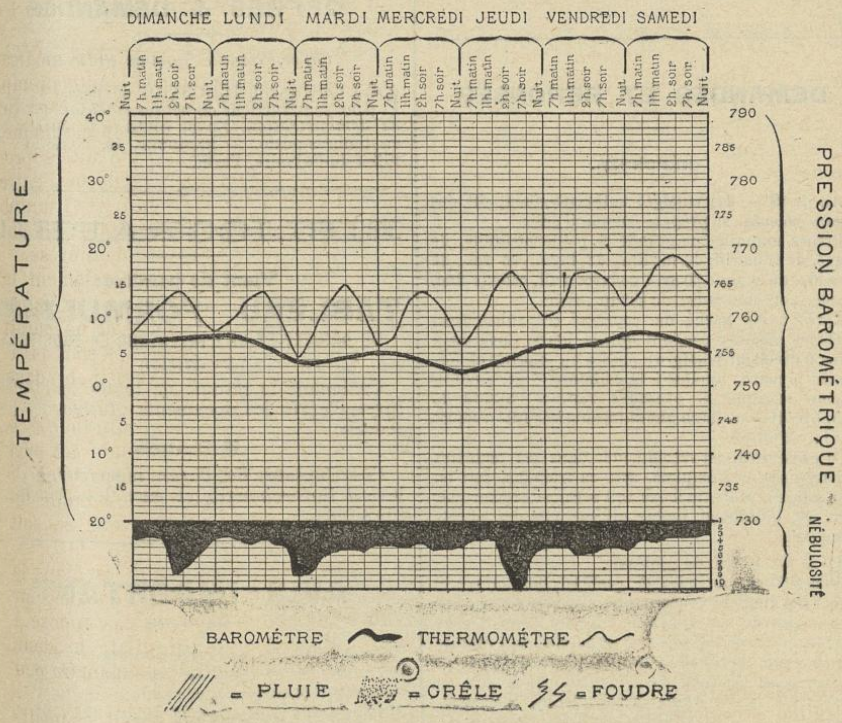
AVIS AUX LECTEURS

Les lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels, ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit : chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 24 au samedi 30 mai 1891



SITUATION GÉNÉRALE

Dès le commencement de la semaine, une dépression signalée le 24 en Angleterre atteignait le continent avec une aire minimum de 753 mm., tandis que sur l'Irlande se tenait une forte pression, 763 mm. à Valentia. Le 26, le baromètre montait en Laponie (766 mm.). Bientôt le contre des maxima se déplace et atteint jeudi 28 la Russie (763 mm.). Les faibles pressions persistent sur l'Ouest du continent. La situation était complètement changée à la fin de cette période, un minimum persistait en Irlande (7 et 8 mm.), pendant qu'un mouvement secondaire atteignait le golfe de Gascogne. La pression supérieure se maintenait au nord de l'Europe où le maximum était de 766 mm. à Arkangel.

Vents modérés du nord le 24 et le 25; courants d'entre ouest et nord assez forts, les 26, 27. Vents ouest modérés le 28 sur tout l'ouest du continent. Le 29, vent faible du Sud sur les côtes de la Manche et de l'Océan. Modéré de l'Est en Ecosse. Le samedi 30, vents faibles d'entre S.-E. et S.-O. sur les côtes.

Pluies générales pendant toute la semaine sur tout le continent, sauf la Russie, principalement en Angleterre, en Belgique, en France et un peu en Scandinavie.

Le thermomètre, en baisse pendant les premiers jours de la semaine, stationnaire le 27, remontait généralement le 29-30. On a noté dans les stations élevées : au Puy-de-Dôme: — 3°, + 1°, — 1°, + 7°, etc. Au Pic-du-Midi : — 4°; — 7°; — 10°; —6°; + 3°.

Des orages ont été signalés en Autriche le 24 et dans le midi de la France. Le 27, orages à Lyon, Constantinople et en Allemagne; le 30 à Biarritz et au Ballon d'Alsace.

POUR PARIS

Temps généralement couvert avec quelques ondées. Le 29, dans l'après-midi et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la nuit, orage et coups de foudre. Le baromètre à peu près stable, avec une tendance à la hausse vers la fin, qui ne se maintenait pas au dernier instant. Le thermomètre a suivi une hausse constante.

DEMANDES ET RÉPONSES

RÉPONSES

Au n° 19. — Le vinaigre anti-contagieux, dit des quatre voleurs, se prépare comme il suit :

Prenez sommités de grande et petite absinthe, de sauge, de romarin, de menthe, de thym, de rue, de lavande, de chaque 30 gr. : gousses d'ail, canelle fine, girofle, noix muscade ; de chaque, 3 gr.

Après avoir haché ou concassé ces substances, faites-les macérer pendant quinze jours, dans deux litres d'excellent vinaigre ; passez en exprimant fortement le marc ; ajoutez à la collature 6 gr. environ d'acide acérique ou *vinaigre radical* ; autant de camphre dissous dans une suffisante quantité d'esprit de vin, et filtrez.

Ce préservatif est recommandé dans les maladies contagieuses, et s'emploie, soit en frictions, soit en fumigations. Mais qu'il me soit permis de remarquer qu'il est infiniment moins efficace que les agents chimiques.

Au n° 20. — Vin de genièvre.

Prenez 60 gr. de baies de genièvre bien mûres et point trop vieilles ; concassez-les et faites-les macérer avec un litre de bon vin blanc dans un flacon bouché avec un morceau de vessie ou de parchemin ; remuez soir et matin. Après 48 heures de macération, passez en exprimant légèrement ; filtrez au papier gris, et conservez à la cave dans des bouteilles bien bouchées.

Nota : On peut ajouter aux baies de genièvre 15 gr. de tiges confites d'angélique : et, si l'on veut rendre ce vin plus diurétique, 15 gr. de squammes de scille sèche.

Vin d'absinthe.

Prenez sommités sèches de grande et petite absinthe, de chaque, 15 gr. environ ; hachez ces herbes grossièrement et faites-les macérer comme ci-dessus dans la même quantité de vin blanc ; passez avec légère expression ; filtrez et conservez à la cave.

Au n° 21. — C'est le *galium aparine* que désigne Pline sous le nom de philanthrope, parceque ses fruits hérissés s'accrochent aux vêtements de l'homme. J'ai recherché le passage où Pline parle de cette plante : c'est dans le livre XXVII, 32.

« *Aparinen aliqui omphalocarpon, alii philanthropon vocant, ramosam, hirsutam.....* »

Cette plante est appelée vulgairement caille-lait, nom qu'elle doit à la propriété qu'on lui attribuait jadis de faire cailler le lait ; mais des expériences ont prouvé qu'elle ne pouvait produire cet effet. On ne la trouve, je crois, mentionnée que deux fois dans les auteurs grecs : Théophraste parle de ἡ ἁπαρίνη.

Cette plante, de la famille des rubiacées, est encore connue sous les noms de *accrochant, gratteron, gaillet*, etc.

Comm. par M. Paul Decharme, de Nancy.

OFFRES & DEMANDES

(*50 centimes la ligne de 40 lettres*)

PRIX-COURANT ILLUSTRÉ de pièces détachées pour constructions de *petites machines à vapeur de démonstration*. Envoi contre 0 fr. 50 centimes en timbres-poste. — RADIGUET, 15, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris.

BIBLIOGRAPHIE

Vient de paraître :

TABLEAU FORMULAIRE

DU BREVETÉ ET DE L'INVENTEUR EN TOUS PAYS

2e édition

Contenant le résumé de toutes les législatures, d'après les documents officiels les plus récents.

3 francs

Chez l'auteur, *Ed. Caron*, ingénieur, 17, boulevard Rochechouart, et chez les principaux libraires.

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous ne devions faire tout d'abord qu'aux 2000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de 2 fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume :* **La Maison illustrée,** *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique. etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, dss nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements : France, un an 10 *fr. — Étranger, un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 *numéros.*

AVIS La reproduction, *sans indication de source*, des articles de la *Science moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant : JOANNE-MAGDELAINE. Maisons-Laffitte — Imprimerie J. LUCOTTE.

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

UN ORGUE ÉLECTRIQUE

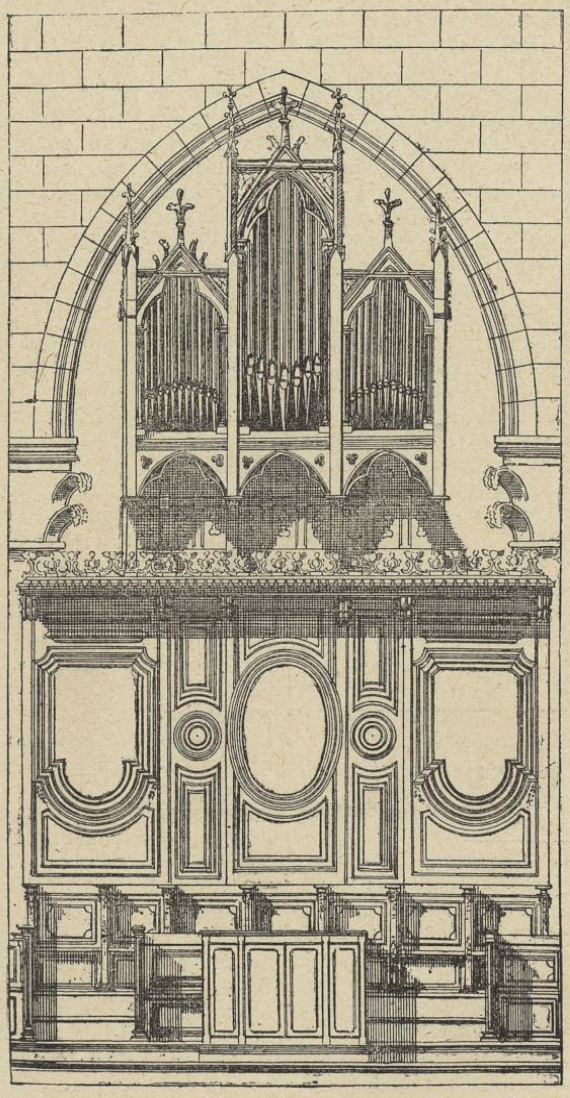


Fig. 37. — Vue d'ensemble de l'orgue de Notre-Dame de Paris

Notre-Dame de Paris vient de se payer le luxe d'un orgue électrique. Déjà, en 1888, on avait installé à l'église Sainte-Clotilde un semblable instrument, du système Merklin et Cᵉ, et il avait donné d'excellents résultats. Justement encouragé par cet

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exemple, l'archevêque de Paris décida dernièrement la restauration de l'orgue de Notre-Dame qui, après vingt-sept ans de services journaliers, était légèrement dérangé et il fit substituer au système en vigueur un système électro-pneumatique Schmœ!e et Mols. La distance qui sépare les claviers de la partie mécanique et instrumentale de l'orgue étant assez grande, l'adoption de la transmission électrique était devenue une nécessité.

Ce système, qui tout en simplifiant le mécanisme en assure la rapidité et le bon fonctionnement, consiste en un petit électro-aimant adapté à chaque tuyau, qui actionne la soupape, donnant passage à l'air ou l'interceptant suivant le cas. On sait que l'action des électro-aimants est instantanée, il ne peut donc exister aucun retard dans l'émission des sons. C'est la manœuvre du clavier et des pédales qui commande l'introduction de l'air dans les tuyaux, en faisant mouvoir les électro-aimants.

L'adoption de l'électricité aux orgues permettra aux églises qui manquent d'espace, l'installation de ces orgues dans le chœur, puisque l'électricité permet de séparer la partie mécanique et musicale de l'exécuteur sans nuire aucunement au bon fonctionnement ni à la sonorité de l'instrument. Nous avons représenté sur nos gravures un ensemble de ces nouvelles dispositions qui nous évitent d'entrer dans de plus longues explications.

ROBERT MAUDHUIT.

LE DERNIER HIVER

Nous avons, à différentes reprises (1), entretenu nos lecteurs de l'hiver que nous avons eu et de la persistance du temps froid. Nous revenons encore une fois sur ce sujet, car M. Daubrée, dans le rapport qu'il a lu à la séance générale du Bureau central météorologique, s'est étendu tout particulièrement sur l'hiver exceptionnel que nous avons enduré.

L'hiver qui vient de s'écouler a été si exceptionnel, tant par sa précocité que par sa rigueur, qu'il m'a paru mériter de fixer quelques instants votre attention.

A la fin de novembre 1890, la température de Paris a baissé subitement et dans des proportions extraordinaires. La température moyenne qui, le 24 de ce mois, était de + 10°, est descendue en quatre jours à — 10°, et le minimum était de — 15° le 28. Le thermomètre est resté ensuite au-dessous de zéro, presque sans interruption, jusqu'au 15 février 1891, de sorte que la gelée a duré, à peu près sans discontinuité, pendant une période de quatre-vingts jours.

Quoique le minimum de — 15° n'ait plus été atteint à Paris dans la suite de l'hiver, une si longue durée a fait parvenir le froid à une grande profondeur, surtout à cause de l'absence de neige. Dans le voisinage de la capitale et dans les départements du Nord, la gelée a pénétré dans le sol jusqu'à un mètre de profondeur.

Dans l'ensemble de la France, la température moyenne des trois mois d'hiver, décembre 1890, janvier et février 1891, a été notablement au-dessous de la moyenne. L'écart est compris entre 2° et 4°, mais, pendant cette saison, la rigueur s'est inégalement répartie dans les diverses régions.

Tandis qu'à Paris et dans le nord les froids les plus vifs se montrent à la fin de novembre et dans le cours de décembre, ils se manifestent surtout en janvier pour le centre et le midi de la France, à Perpignan, par exemple.

Nos régions méridionales ont été alors particulièrement éprouvées. Le Rhône avait pris à Arles, et il serait intéressant de rechercher dans les documents historiques à quelles époques, à part le mois de décembre 1879, un pareil phénomène a pu être observé.

En jetant un coup d'œil sur l'état de l'Europe pendant la même période, on constate que le froid s'est propagé du nord au Sud, pour disparaître rapidement à son lieu d'origine. Dans l'extrême nord de la suède, la température moyenne du 26 novembre était de — 31° avec un minimum de — 36° 5, tandis que le reste de l'hiver y fut exceptionnellement doux; au fond du golfe de Bothnie, la température moyenne de l'hiver surpasse en effet la normale de plus de 4° 5.

Un phénomène analogue s'observe sur les Iles Britanniques, dont la région sud subit un froid excessif; on traversa la Tamise à pied, à quelques milles au-dessus de Londres, au point où s'arrêtent les mouvements de la marée.

(1) Voir nos 5, 13 et 17.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pendant que l'Europe à peu près entière, ainsi que l'Algérie, subissaient des rigueurs sans exemple depuis plus de cent ans, une température relativement modérée régnait en Ecosse et dans les îles du nord. Les Islandais jouissaient d'un hiver tel qu'ils ne se rappellent pas en avoir vu de plus doux : d'après une lettre du 6 janvier dernier, ils n'avaient pas encore vu alors un flocon de neige; ils n'avaient pas eu une heure de gelée. Des brumes et des pluies les avertissaient qu'ils n'appartenaient pas cependant à une latitude tempérée ou chaude.

Il s'est donc produit dans cet hiver une sorte de déplacement ou de compensation du froid, anomalie déjà manifeste dans la petite étendue qu'occupe l'Europe à la surface du globe et que des comparaisons ultérieures avec les données des Etats-Unis permettront de déterminer plus complètement.

La précocité du froid, sa durée et son extension dans le midi de la France sont pour notre pays les caractères dominants du dernier hiver.

Il faut remonter à plus d'un siècle pour trouver des froids aussi précoces. Le 28 novembre 1788, on avait noté un minimum de — 14° à l'observatoire de Paris, ce qui doit correspondre à — 16° ou — 17° dans la campagne.

Comme état général, on a seulement constaté à Paris, depuis 1757, cinq hivers plus rigoureux que celui que nous venons de traverser. Ce sont les hivers de 1783-84, 1788-89, 1794-95, 1829-30 et 1879-80, dont le plus froid a été celui de 1829-30.

L'hiver de 1879-80, où la Seine a été prise pendant vingt-quatre jours, du 9 décembre au 2 janvier, et qui restera célèbre par les débâcles de la Seine et de la Loire, a été notablement plus rigoureux que le dernier, dans les régions de Paris et du nord. Le minimum de température observé au parc Saint-Maur a été de — 25°6, tandis qu'elle n'est pas descendue cette année au-dessous de 15°. L'inverse a lieu pour le midi de la France, où l'hiver actuel est certainement l'un des plus durs qu'on ait jamais subis.

Une comparaison des hivers extrêmes de 1879-80 et 1890-91, pour lesquels nous avons tant d'observations exactes, présente plusieurs contrastes remarquables. Ces contrastes sont en rapport avec la répartition différente des zones de haute pression, le régime des vents qui en est la conséquence et la quantité plus ou moins grande de neige répandue sur le sol.

L'hiver 1879-80 avait débuté le 5 décembre par une bourrasque venue de l'ouest, qui couvrit toute la France d'un épais manteau de neige. Elle fut suivie d'une aire de hautes pressions qui resta immobile sur une grande partie de l'Europe pendant plus d'un mois, avec un calme atmosphérique presque complet.

Le froid, dû surtout au rayonnement, resta, pour ainsi dire, localisé dans les couches les plus basses de l'atmosphère. C'est ainsi qu'en décembre 1879 la température moyenne est de — 3°9 au sommet du Puy-de-Dôme et de — 7° à Clermond-Ferrand, à une altitude moindre de 1,100 mètres, où elle devrait être normalement plus élevée d'environ 5°.

Au contraire, dans ce dernier hiver, où le vent des régions du Nord a dominé, les inversions de température entre les sommets et les plaines ont été beaucoup plus rares. La moyenne de l'hiver est — 0°6 à Clermont et — 4°1 au Puy-de-Dôme. Les minima de température ont atteint — 21°5 au Puy-de-Dôme et — 34°8 au pic du Midi. Ce dernier chiffre représente l'une des températures les plus basses qu'on ait observées dans cette station.

La comparaison entre ces deux mêmes hivers fait ressortir l'importance de la neige pour la végétation. Pendant l'hiver de 1879-1880, les végétaux furent frappés dans leurs parties aériennes. Les arbustes et les plantes d'agrément éprouvèrent un véritable désastre. Ainsi des forêts entières de pins disparurent en Sologne, et l'on a vu des arbres séculaires éclater par le froid. Cette année les arbres ont beaucoup moins souffert, sauf peut-être dans le midi, où les plantes des pays chauds, les eucalyptus en particulier, ont mal supporté une température à laquelle ils ne sont pas accoutumés. Mais la congélation du sol, que la neige ne protégeait pas, a été fatale pour un grand nombre de plantes dont la vie s'entretient par des racines peu profondes. La plupart des blés de saison, par exemple, n'ont pu résister à ce froid continu, et l'année comptera parmi les plus cruelles pour l'agriculture.

Le temps ne nous permet pas d'insister plus longuement sur une discussion de cette nature. Vous estimerez sans doute qu'il suffisait d'en marquer les traits les plus saillants et de signaler par un exemple l'intérêt qui s'attache à des travaux auxquels vous voulez bien apporter une collaboration si précieuse. Sans doute, nous ne change-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rons rien à la marche des phénomènes météorologiques auxquels nous devons nous accommoder ; mais c'est beaucoup de les connaître et d'en apprécier l'importance par des études comparatives. Si le climat est quelquefois d'une rigueur inattendue, nous voyons qu'il en a été parfois de même depuis les temps historiques. Il paraît exister dans la nature des retours périodiques pour les mêmes événements, et finalement nous subissons des situations que nos aïeux ont connues aussi.

Avis. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience inédite de science amusante, facile à exécuter à l'aide d'objets usuels, auront droit à un* abonnement gratuit de six mois.

Un Nouveau Moteur Hydraulique

Le moteur hydraulique que nous représentons ci-contre a été spécialement étudié et construit pour les petits ateliers, les laboratoires de chimie, les cabinets de physique ; il fonctionne à toutes les pressions ; l'eau dont on dispose dans les appartements suffit pour actionner un petit outillage : tours, scies, perceuses, lapidaires, polissoirs. On peut aussi faire de l'éclairage domestique. Cette turbine fonctionne sans bruit, presque sans frottement ; elle se prête à de grandes variations de débit. Sa construction est si judicieuse et si simple que les dimensions exigües du petit modèle

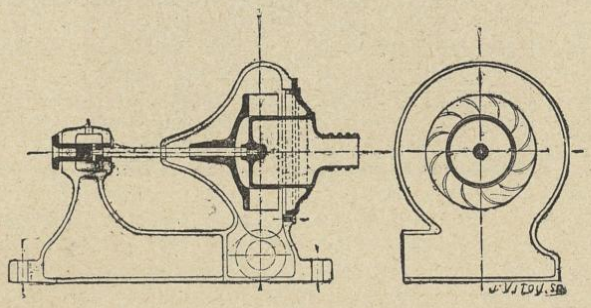


Fig. 38. — Détail du moteur

n'excluent pas la solidité, le bon marché et la sécurité du fonctionnement.

Trois pièces principales constituent cet appareil : 1° La carapace en fonte formant l'enveloppe et le socle de l'appareil ; 2° la roue motrice composée d'un plateau portant 12 aubes en acier trempé rectifié, calées sur un arbre en acier qui porte une poulie à gorges ; 3° La cloche distribution dirigeant l'eau sous pression sur les aubes de la turbine par un ou plusieurs orifices suivant la force motrice à développer. Cette turbine peut être placée sur une table voisine d'un robinet d'eau ; le liquide arrive dans la cloche en bronze par un tuyau en caoutchouc entoilé de 20 millimètres de diamètre intérieur, fixé sur l'ajutage central de cette cloche par une ligature en fil de fer recuit. Après avoir travaillé, l'eau s'écoule par un orifice ménagé dans la partie inférieure du socle ; cet écoulement doit toujours se faire très librement pour éviter que l'eau ne s'accumule dans la carapace et que la turbine soit noyée.

La roue motrice est remarquable par la précision d'exécution ; elle est rigoureusement équilibrée et sa construction se fait mathématiquement. Grâce à un procédé spécial de fabrication, on est arrivé à construire ces roues absolument identiques les unes aux autres. Il ne se produit donc pas de trépidations et les pièces sont interchangeables. Le tourillon extérieur de l'arbre est pourvu d'une butée de réglage plongeant dans la boîte à graisse ; l'autre tourillon prend son appui au centre de la cloche distributrice ; le graissage de ce tourillon se fait par l'eau sous pression de façon à le faire tourner dans une gaîne liquide annulant le frottement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On construit deux modèles de cette turbine :

Le petit mesure 0m,15 de hauteur, 0m,16 de largeur, 0m,25 de long; son poids est de 3 kil., 5.

Il peut fonctionner à toutes les pressions avec un débit variant de 120 à 200 litres à l'heure. Sa vitesse est de 1000 à 4400 tours, suivant la pression.

Le grand modèle a une hauteur de 0m,21, largeur 0m,16, longueur 0m,30 et pèse 7 kil.

Il fonctionne sous des chutes de 25 mètres et au-delà jusqu'à 150 mètres, avec des débits très variables et une vitesse qui peut être comprise entre 2000 et 2400 tours à la minute.

Les applications de la Chicago's Top sont extrêmement nombreuses, aussi bien dans les laboratoires que dans les ateliers d'amateurs.

Avoir chez soi un petit moteur d'une installation facile, ne faisant pas de bruit, pouvant fonctionner jour et nuit sans interruption et d'une force suffisante pour conduire une petite dynamo ou un tour, par exemple, est un rêve que bien de nos lecteurs ont dû faire. L'appareil dont nous venons de donner la description réalise ce problème.

Fig. 39. — Vue d'ensemble

MOUVEMENT DES ÉTOILES

Suite et fin (1)

Récemment, la question a pourtant pris un nouvel aspect par les travaux de Vogel, en Allemagne, et de Pickering, aux Etats-Unis. Le premier a, avec grand succès, appliqué la photographie à un spectroscope de forme ordinaire, c'est-à-dire à fente et à lunette. L'instrument est construit de façon à ne donner qu'une très petite partie du spectre près de la ligne G (où se trouvent cependant de nombreuses lignes qu'on est sûr de rencontrer dans le spectre de toutes les étoiles); mais dans ces limites, l'instrument est extrêmement puissant. En employant des plaques très sensibles et en les exposant longtemps, il est possible de photographier des spectres que l'œil ne peut voir, et Vogel s'est ainsi procuré des négatifs sur lesquels une vitesse stellaire de un seul mille (1,609 mètres) par seconde produit une ligne mesurable. Avec cet instrument, le mouvement « tout droit » de près de 60 étoiles a déjà été déterminé à Postdam avec une exactitude satisfaisante.

Les résultats les plus intéressants obtenus par Vogel sont ceux qui se rapportent aux étoiles Algol et Spica Virginis (Epi de la Vierge). La première est une étoile variable qui agit comme si elle était éclipsée à des intervalles réguliers de 68.8 heures par un satellite opaque, assez considérable pour cacher près des 5/6 de sa lumière. Or, les observations montrent qu'environ 17 heures avant le minimum, Algol s'éloigne de 24.4 milles par seconde, tandis que 17 heures après le minimum, il s'approche avec une vitesse de 28.6 milles. Il suit de là que le « système », composé des deux étoiles, s'approche de nous en faisant envi-

(1) Voir le numéro 32.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ron 2.1 milles par seconde, pendant que l'étoile brillante décrit une orbite presque circulaire autour du centre commun de gravité entre elle et son satellite, avec une vitesse de 26.6 milles. Nous ne pouvons exposer ici tout au long comment, d'après les données connues, Vogel établit que l'étoile la plus petite doit se mouvoir deux fois aussi vite ; que la distance entre les deux étoiles doit être environ de 5,232,000 kilomètres, et que leurs diamètres sont d'environ 1,720,000 kilomètres et 1,345,600 kilomètres, la plus petite étoile étant à peu près grande comme le Soleil. Tout cela n'est pourtant qu'approximatif. Il paraît, en outre, que la plus grande étoile a une masse qui répond aux 4/9 du Soleil et que la masse de la plus petite étoile n'a que la moitié de cette grandeur ; de sorte que leur densité ne doit être que le quart de celle du Soleil, c'est-à-dire qu'elle dépasse à peine celle d'un bouchon.

Chez l'Épi de la Vierge, le cas est différent, en ceci que ce n'est pas une étoile variable ; mais on y trouve les mêmes conditions de mouvement, de rapprochement et d'éloignement, avec une vitesse de 56.5 milles, indiquant qu'elle décrit une orbite d'environ 10 millions de kilomètres de diamètre, en une période de quatre jours exactement. Ce cas ne présente aucune donnée d'où nous puissions inférer la grandeur relative du satellite invisible qui *valse* ainsi autour de son brillant partenaire. Tout ce que nous pouvons dire, c'est que les deux ensemble constituent une masse 2 1/2 fois aussi pesante que le Soleil, et que le plus petit des deux corps, quoique si rapproché du grand qu'aucun télescope existant n'a encore pu le faire apercevoir, serait indiqué sur les photographies du spectre si son éclat en faisait seulement un astre de la troisième grandeur. Il se révélerait par ce fait que les lignes du spectre paraîtraient doubles pendant les moments où « l'Épi » se meut le plus rapidement suivant la ligne de vision. Lorsque la grande étoile s'avance vers nous, toutes les deux tournoient autour de leur centre de gravité commun, la petite s'éloignant avec une vitesse encore plus grande.

Ce phénomène des lignes doubles vient justement d'être découvert à Cambridge (États-Unis), en examinant les photographies spectroscopiques faites avec le spectroscope sans fente. Avec cet instrument, il n'est pas possible de comparer le spectre d'une étoile à celui d'un tube de Geissler, de façon à déterminer le mouvement exact de l'étoile ; mais lorsque deux étoiles d'un éclat modéré sont si près l'une de l'autre que le télescope ne peut pas séparer leurs images, alors, si elles ont un mouvement orbital, il se révélera par un mouvement simultané périodique des lignes dans leur spectre commun. Miss Maury, qui s'occupe à Cambridge de l'examen des photographies spectroscopiques des étoiles, a, la première, remarqué ce doublement des lignes dans le spectre de l'étoile « Mizar ».

Ces doublements se reproduisent à des intervalles réguliers de 52 jours, et font voir que l'étoile se compose de deux corps tournant l'un autour de l'autre à une distance d'environ 225 millions de kilomètres, en trois mois et demi, avec une vitesse de 160 kilomètres par seconde à peu près, les deux étoiles unies formant une masse 40 fois aussi grande que celle du Soleil. Un fait rend ce mystère encore plus curieux ; c'est qu'une troisième étoile, depuis longtemps connue et visible même avec un petit télescope, tourne autour du couple en une période de siècles qui n'est pas encore déterminée.

L'étoile β *Aurigæ* (1) présente un doublement semblable de ses lignes, mais la vitesse relative monte à 230 kilomètres par seconde, et tout le système ressemble à celui de l'Épi, la distance entre les étoiles qui le composent étant d'environ 13 millions de kilomètres et leur période étant de quatre jours. Mais ici les deux étoiles sont d'un éclat presque égal.

On observe actuellement d'autres étoiles, et il est probable que la connaissance des mouvements stellaires va faire de grands progrès. Il est déjà tout à fait évident que la vitesse ordinaire de ces mouvements doit excéder de beaucoup celle des planètes autour du Soleil. Il est presque impossible de se figurer l'étourdissante rapidité qui emporte les étoiles dans l'espace.

Nous ne pouvons que mentionner les résultats récemment obtenus à l'aide du spectroscope. M. Keeler, de l'Observatoire de Lick, a appliqué cette méthode d'observation aux nébuleuses ; les résultats sont intéressants. Son spectroscope est construit avec un roseau de diffraction au lieu de prismes, et jusqu'ici il a travaillé à l'œil nu et non d'après des photographies. Il paraît que les nébuleuses se meuvent aussi rapidement que les étoiles (1).

(1) Etoile β du Cocher horizon nord-est.

(1) D'après un article du professeur C.-A. Young, dans *Ppular science News* (Boston), *Ciel et Terre*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CLIMAT DU PAMIR

Nous avons déjà parlé des observations météorologiques faites sur le Pamir (1); aujourd'hui nous mettons sous les yeux des lecteurs des renseignements donnés par l'explorateur lui-même, M. Guillaume Capus.

Je n'ai constaté *de visu*, rapporte M. Capus, que 44° C. au-dessous de zéro, dans la nuit du 31 mars 1887, aux bords du Rangkoul, mais il est certain que ce chiffre n'est pas le minimum de l'année. La température tombe très rapidement après le coucher du soleil et se relève, de même très vite au soleil (2) — Dans la même journée, l'écart entre la température au soleil et à l'ombre est généralement considérable. Souvent je l'ai vu atteindre 20° C., c'est-à-dire — 5° C. à l'ombre et + 15° C. au soleil.

Un filet d'eau de neige, fondue au soleil et au contact d'un objet de coloration foncée, regèle sans tarder à l'ombre de ce même objet. Que de fois, étant à cheval, pour ne pas geler de la moitié du corps à l'ombre, me suis-je retourné pour avoir une plus favorable répartition du calorique céleste!

Les courbes thermométriques sont donc très irrégulières, et si on voulait juger du climat du Pamir par des moyennes, on arriverait à des idées fausses. Aussi la répartition des saisons n'est-elle nullement comparable à celle des pays situés sous les mêmes latitudes. Sur le Pamir, l'hiver ne dure pas moins de sept mois, et l'été (sans gelées nocturnes), à peine deux ou trois semaines. C'est dire qu'il n'y pleut presque jamais, mais que les précipités se font surtout sous forme de neige ou de grêle; cependant ces quantités de météres aqueux sont bien moins considérables qu'on ne pourrait le croire, et le Pamir est moins chargé de neige que les régions prépamiriennes, telles que l'Alaï par exemple. Cette inégale répartition ressort visiblement d'une carte spéciale que j'ai dressée à cet effet, en y marquant les observations recueillies journellement et sur lesquelles j'aurai l'occasion de revenir dans un travail spécial.

J'ajouterai seulement que le régime des vents est assez régulier en certaines vallées longues, comme celle d'Ak-tach par exemple, où le vent du printemps, remontant la gorge étroite du Wakhane, sous le nom de *bad-i-Wkahne* (Gordon), souffle avec une force et une régularité parfois très gênantes. Il en est de même sur l'Alaï. Ailleurs, les impasses, les enchevêtrements de chaînes, les promontoires déterminent un certain nombre de points critiques où le régime des courants d'air devient local et très changeant, suivant l'échauffement irrégulier des couches d'air dans un rayon de peu d'étendue.

On observe encore sur le Pamir un fait constaté souvent ailleurs, à savoir que les grands froids qui font congeler le mercure sont accompagnés d'accalmies; et il est fort heureux qu'il en soit ainsi, car on sait qu'un froid moyen de 20° C. au-dessous de zéro avec une bise est plus sensible qu'un froid de 30° C. sans vent. On se demande alors comment non seulement l'homme, mais encore les grands mammifères, mieux habillés et acclimatés que lui, pourraient résister à ces températures inférieures à celles du cercle polaire et aggravées par les effets déprimants une altitude où l'oxygène se fait plus rare et le coefficient des mouvements musculaires plus élevé.

Je crois cependant que cette aggravation est mitigée dans une certaine mesure par une réaction physiologique qui s'opère dans la répartition du sang dans le corps. Cette répartition est troublée par les effets de l'altitude, surtout la diminution de pression atmosphérique, et le trouble se manifeste par des vertiges, des bourdonnements dans les oreilles, de la céphalalgi une hyperémie de la peau.

Cet afflux de sang vers la périphérie apparaissait surtout chez nos chevaux, peinant sous leur charge dans la neige et à la montée des passes. Tous avaient la robe marbrée de filets de sang figé, échappé des veines superficielles crevées sous l'effort. Or, le sang étant le grand réservoir de chaleur, la déperdition du calorique à la surface du corps et dans les poumons abaisse bien la température générale moyenne du corps, mais arrive beaucoup moins rapidement aux effets funestes de l'algidité centripète. Nous avons généralement laissé au soleil le soin de nous réchauffer, sans jamais avoir recours à la chaleur factice de

(1) Voir numéro 24.

(2) Voici quelques-unes des variations les plus rapides constatées : Le 17 mars, à 6 heures du matin, — 19°5 C.; à 2 h. du soir, + 7°5. Le 23 mars, à 7 h. du matin, — 24°2; à midi, — 2°. Le lendemain, à 4 h. 20 m. du soir, + 1°; à 9 h. m. du soir, — 19°2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'alcool. J'attrape des rhumes à Paris et je n'en avais point sur le Pamir.

Les effets de l'altitude, sur lesquels on a déjà tant écrit, ne nous ont pas présenté les difficultés auxquelles on s'attendait. Personne n'en a été incommodé au-delà d'un

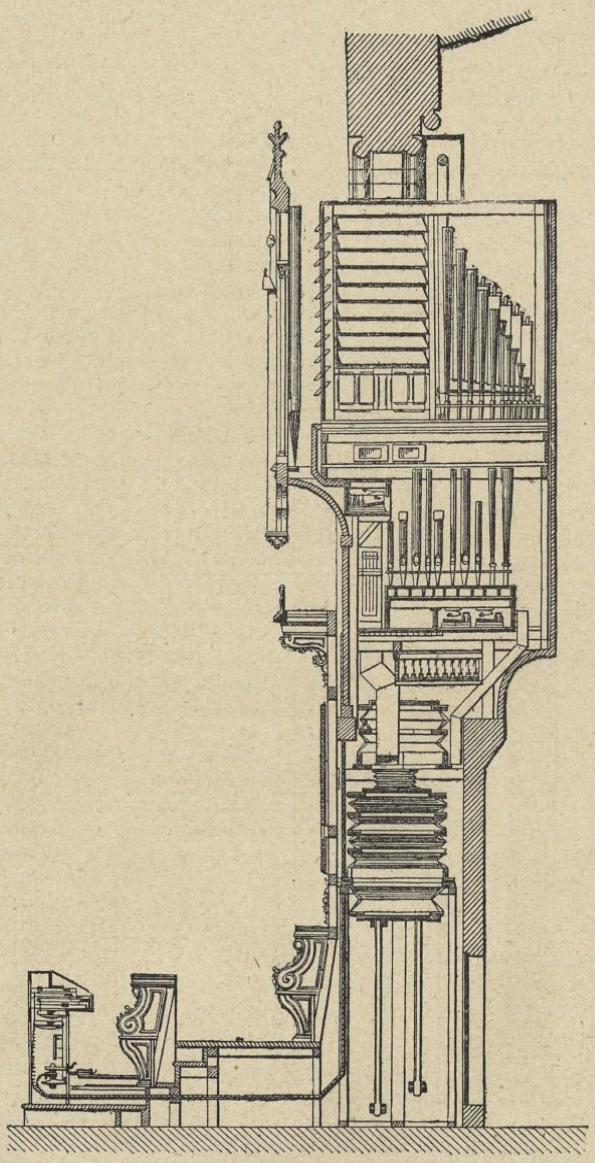


Fig. 40. — Coupe de l'orgue

malaise passager. Le nombre des pulsations et des mouvements respiratoires était accru ; j'ai compté sur moi un maximum de 180 pulsations et de 56 mouvements respiratoires par minute à la montée très pénible de la passe de Kizil-Art ; — mais si les effets de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'altitude joints à la pénurie de nourriture sont devenus néfastes à nos chevaux, les hommes ont marqué une tendance à s'accommode de ces effets, et je partage l'avis de Jacquemont, qui estime qu'en dehors de la prédisposition individuelle et anormale, le mal de montagne accuse comme première cause la fatigue musculaire (1).

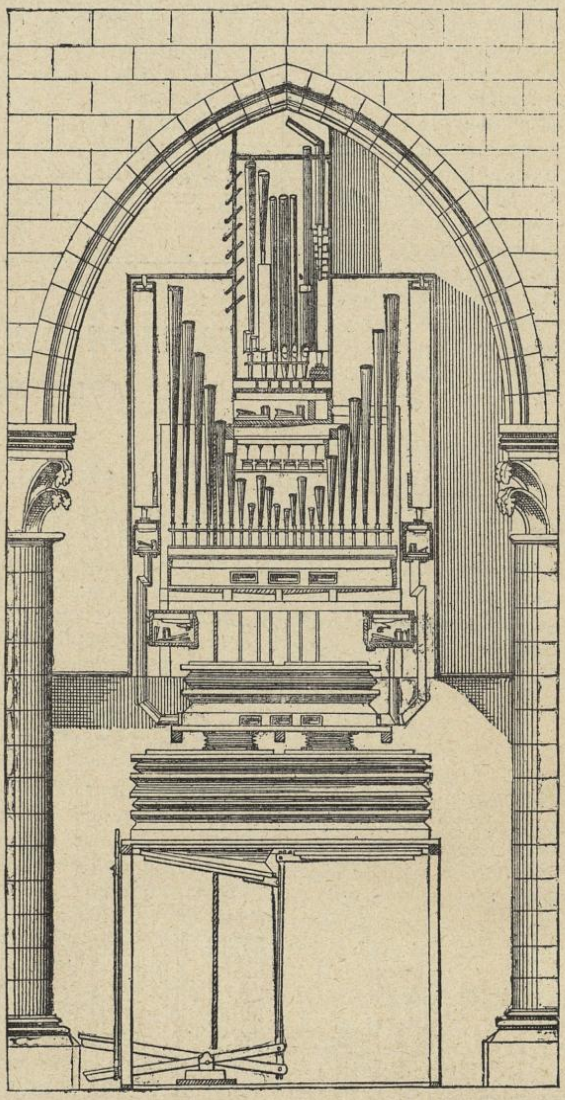


Fig. 41. — Montrant le mécanisme intérieur de l'orgue

M. Viault vient de trouver que le sang des montagnards de grande altitude est plus riche en globules rouges.

Enfin, pour terminer cette rapide esquisse des conditions géo-physiques que le voyageur rencontre sur le Pamir, nous constatons que rarement, il lui est donné d'ad-

(1) Voir pour plus de détails : G. Capus, Effets de l'altitude sur les hauts plateaux. (*Revue scientifique*, n° 25, 1889.)

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mirer une atmosphère aussi cristallinement transparente que celle du « Toit du monde » lorsque le ciel voilé ne couve pas la tempête de la nuit ou que la brume opaline n'entoure point la Lune d'un halo qui l'emprisonne dans un grand cercle laiteux. Alors tous les astres brillent d'un éclat inconnu et dardent des rayons tellement longs qu'ils paraissent aboutir à l'œil du spectateur. La lune elle-même semble chauffer la terre de son éclat d'emprunt et accuser davantage à sa surface les ombres fortes de ses cratères éteints. Ce sont de ces nuits vides de son et remplies de « pâle clarté » que n'oublient aucun de ceux qui les ont contemplées. Au jour, le soleil lance ses rayons à travers une atmosphère faiblement chargée de vapeur d'eau, allume, en glissant sur la neige, des milliards de feux sur les cristaux de glace et vient, en filtrant à travers le poil des pelisses impuissantes et par le bord des lunettes, irriter les yeux et crevasser la peau.

Dans ce climat excessif vivent, été comme hiver, malgré les froids, les tempêtes et la raréfaction de l'air, des animaux, des plantes qui constituent une faune et une flore beaucoup plus riches qu'on ne l'aurait supposé *a priori*. Le plus important représentant de cette faune, *primus inter pares*, est l'homme. De l'Alaï au Wakhane et au Kandjout, les Pamirs se couvrent en été d'une savoureuse et ondoyante couverture de pacages dont Marco Polo déjà nous vante les qualités, en disant qu'« une maigre jument y deviendrait bien grasse en dix jours. » Alors de toutes parts affluent, des vallées basses, au fur et à mesure que les neiges fondent sur les hauteurs de plus en plus élevées, les Kirghizes avec leurs troupeaux d'animaux domestiques. Ils plantent leurs tentes, installent leurs foyers et restent là jusqu'à ce que les pâturages soient épuisés ou que les neiges de l'hiver les forcent à la retraite.

Ceux qui le peuvent reprennent le chemin des campements d'hiver des basses altitudes et des vallées couvertes et plus chaudes. Les autres, soit habitude héréditaire, soit force des circonstances, restent et forment la population hivernale du Pamir. Car le « Toit du monde » constitue pour beaucoup d'entre eux une sorte de *refugium peccatorum*, de *best* (1) naturel où, poursuivis par la vengeance de leurs semblables pour un crime tombant sous la loi de la vendetta, insoumis aux lois de leur pays ou réfugiés politiques après avoir été révoltés malheureux, ils vivent une vie misérable ou font le métier d'écumeurs des Pamirs en jouissant d'une liberté de fauves. Des Kachgariens, des Wakhis, des Kirghizes du Fergana, même des Afghans sont ainsi venus se réfugier sur les Pamirs, où les Chinois de Kachgar ne les inquiètent pas pourvu qu'ils payent l'impôt et les aident à empêcher les voyageurs scientifiques, par exemple, de poursuivre leur route.

(1) On appelle *best*, en Perse, un endroit sacro-saint où se réfugient les criminels et les coupables, sans que la justice des hommes puisse les y atteindre.

Ascension scientifique
AU MONT BLANC

Suite et fin (1)

Le lendemain, 23 août, étant à la station des Grands-Mulets, de retour du sommet, j'ai repris vers midi les observations avec mes deux instruments.

En résumé, les observations spectroscopiques faites pendant cette ascension à la cime du mont Blanc complètent et confirment celles que j'avais commencées, il y a deux ans, à la station des Grands-Mulets, à 3050m d'altitude, et l'ensemble de ces observations, c'est-à-dire celles qui ont été faites entre la tour Eiffel et Meudon, celles de M. de la Baume à Candie, celles faites au laboratoire de Meudon et enfin les observations de cette année au mont Blanc, a pour effet de conduire à faire admettre l'absence de l'oxygène dans les enveloppes gazeuses solaires qui surmontent la photosphère, tout au moins de l'oxygène avec la constitution qui lui permet d'exercer sur la lumière des phénomènes d'absorption qu'il produit dans notre atmosphère et qui se traduisent dans le spectre solaire par les systèmes de raies et de bandes que nous connaissons. Je considère que c'est là une vérité qui est définitivement acquise.

On peut déjà tirer de cette vérité certaines conclusions touchant la constitution de l'atmosphère solaire.

Il est certain que si l'oxygène existait

(1) Voir les numéros 31 et 32.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

simultanément avec l'hydrogène dans les enveloppes extérieures du Soleil et accompagnait ce dernier jusqu'aux limites si reculées où on l'observe, c'est-à-dire jusque dans l'atmosphère coronale, le refroidissement ultérieur dans une période de temps que nous ne pouvons encore assigner, mais qui paraît devoir se produire fatalement quand notre grand foyer central commencera à épuiser les immenses réserves de forces dont il dispose encore, ce refroidissement, dis-je, aurait pour effet, si l'oxygène et l'hydrogène étaient en présence, de provoquer leur combinaison. De la vapeur d'eau se formerait alors dans ces enveloppes gazeuses, et la présence de cette vapeur, d'après ce que nous connaissons de ses propriétés, aurait pour effet d'opposer au rayonnement solaire, principalement à ses radiations calorifiques, un obstacle considérable. Ainsi l'affaiblissement de la radiation solaire serait encore accéléré par la formation de cette vapeur.

N'y a-t-il pas là encore une harmonie nouvelle reconnue dans cet ensemble déjà si admirable de dispositions qui tendent à assurer en notre grand foyer central la plus longue durée possible à des fonctions d'où dépend la vie du système planétaire tout entier ?

× × ×

Je donnerai ici quelques détails sur mon état physiologique pendant mon séjour d'une semaine sur les flancs du mont Blanc, près de sa cime et à sa cime elle-même, c'est-à-dire entre 3,000^{m} et 4800^{m} d'altitude.

Je suis le premier, je crois, qui soit parvenu au sommet du mont Blanc sans avoir eu à faire aucun effort corporel, et, ce qui est très remarquable, il paraît que je suis également le seul qui ait joui, dans cette circonstance, de l'intégrité de mes forces intellectuelles.

Ce résultat remarquable, et j'ajoute précieux, par les indications qu'il donne aux observateurs qui auront à séjourner dans les hautes stations, me paraît devoir être entièrement attribué à l'absence d'effort physique pendant toute cette expédition.

Il serait déjà bien improbable que j'eusse été affranchi des malaises si constants des hautes stations par l'effet d'une disposition toute spéciale de mon tempérament, par une sorte d'idiosyncrasie ; mais cette supposition elle-même ne pourrait se soutenir, car, chaque fois que j'ai eu des efforts corporels à faire dans mes ascensions antérieures, j'ai éprouvé des troubles, assez légers il est vrai, mais constants et de la nature de ceux dont se plaignent ordinairement les alpinistes dans les hautes régions. Il y a deux années, pendant mon ascension aux Grands-Mulets, ascension pendant laquelle j'ai eu à faire de grands efforts, j'ai ressenti les effets du mal de montagne pendant le jour qui a suivi l'ascension, et, ce qui est très remarquable, dès que je voulais réfléchir sur mes observations et faire un travail intellectuel un peu suivi, j'éprouvais une sorte de syncope et de faiblesse subite. Ce n'est que par des inspirations très fréquentes que je me rétablissais, et j'avais même pris l'habitude de respirer ainsi très fréquemment avant de chercher à penser.

Ceci montre bien que les actes intellectuels, comme les actes physiques, exigent une dépense de force et, notamment, la présence de l'oxygène dans le sang.

Il en fut autrement pendant la dernière ascension.

J'ai passé quatre jours dans la cabane des Bosses et, pendant ces quatre jours, je n'ai pas éprouvé un seul instant de malaise.

L'appétit était resté intact, quoique l'alimentation fût plutôt, comme quantité, inférieure à ce qui m'est ordinaire. Mais les forces intellectuelles étaient intactes, plutôt même surexitées, et la nuit, après le premier sommeil, je me mettais à penser longuement et je m'y livrais avec plaisir. J'ai trouvé là des solutions que je crois justes à des difficultés que je n'aurais sans doute pas résolues dans la plaine.

Mais il ne fallait me livrer à aucun travail corporel, car aussitôt la respiration me manquait et j'aurais éprouvé sans doute, en persistant, les troubles de hautes stations. A la cime du mont Blanc, je n'ai éprouvé non plus aucun malaise, et mes facultés intellectuelles étaient entières. J'éprouvais seulement une légère excitation, due sans doute au contentement et bien naturelle après les péripéties de l'ascension.

La conclusion de ces observations me paraît être que le travail intellectuel n'est nullement impossible dans les hautes stations, à la condition de bannir tout effort physique. Il faut réserver toutes ses forces pour la dépense provoquée par l'exercice de la pensée.

Les hautes stations s'imposent de plus en plus pour la science des phénomènes de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'atmosphère, pour la physique du globe, pour l'astronomie elle-même. Il est d'un haut intérêt de savoir que les observateurs pourront y jouir de toutes leurs facultés, en s'imposant seulement d'y vivre dans des conditions déterminées.

×××

Je crois qu'il y aurait un intérêt de premier ordre, pour l'astronomie physique, pour la physique terrestre, pour la météorologie, et j'ajoute pour certains avertissements d'ordre météorologique, qu'un observatoire fut érigé au sommet ou tout au moins près du sommet du mont Blanc.

Je sais qu'on m'opposera la difficulté d'édifier une semblable construction sur un sommet si élevé, où l'on ne parvient qu'avec de grandes difficultés et où règnent souvent des tempêtes si violentes.

Toutes ces difficultés sont réelles, mais elles ne sont nullement insurmontables. C'est l'opinion qui est résultée pour moi de mon ascension et des études que j'ai faites à ce sujet.

Je ne puis dès maintenant entrer dans une discussion approfondie; je me contenterai de faire remarquer qu'aujourd'hui, avec les moyens dont nos ingénieurs disposent, et j'ajoute avec des montagnards tels que ceux que nous avons dans la vallée de Chamonix et dans les vallées voisines, ce problème sera résolu quand on voudra.

Actuellement, on applique partout et spécialement en Suisse, les moyens mécaniques à la conquête des sommets. La science suit ce mouvement et l'on commence à sentir toute l'importance des études des hautes stations.

La France, qui a la bonne fortune de posséder sur le mont Blanc la plus haute et l'une des mieux situées des stations de montagne en Europe, ne peut se désintéresser d'une entreprise qui répond si bien aux besoins scientifiques actuels.

J. Janssen
de l'Institut.

PETITE CORRESPONDANCE

Nous répondrons à toutes les questions que nos lecteurs voudront bien nous adresser, et nous ferons notre possible pour leur donner tous les renseignements désirables.

Recettes et Procédés utiles

LE GOUT DU CAFÉ

Il y a un grand inconvénient à mettre le café en grains verts, et à plus forte raison le café grillé ou en poudre, dans le proche voisinage de substances quelconques très odorantes. Il en contracte le goût très rapidement et le garde, quoi qu'on fasse. On recommande surtout d'éloigner le café du rhum, des eaux-de-vie communes empyreumatiques, des essences et du poivre. On raconte qu'un vaisseau venant des Indes, avec une charge de café, reçut aussi à bord plusieurs sacs de poivre. Lorsque le vaisseau arriva à destination, on put constater que le café était altéré par l'odeur du poivre à un degré tel qu'il fut absolument perdu. Que nos ménagères se souviennent de ce fait, elles qui placent presque toujours le café, le poivre et les liqueurs au même endroit. Le café fût-il renfermé soigneusement dans une boîte, n'échappera pas aux inconvénients qui viennent d'être signalés.

NETTOYAGE DES VIEILLES ÉPONGES

On les lave d'abord parfaitement à l'eau de savon et on les rince à l'eau pure jusqu'à ce qu'elles soient débarrassées de tout le savon. Puis on les trempe pendant trois minutes dans une légère dissolution de permanganate de potasse et on les rince encore à l'eau pure. Ce procédé est excellent. De plus, si l'on veut leur donner une belle couleur jaune paille on les place pendant quelques instants dans une forte dissolution de sel d'oseille.

TACHES DE NITRATE D'ARGENT SUR LE LINGE

Les photographes emploient le procédé suivant pour enlever les taches d'argent du linge ou d'autres tissus. On dissout quelques cristaux d'iodure de potassium dans de l'eau distillée; avec cette solution on imbibe les taches d'argent et l'on plonge le tissu dans de l'hyposulfite de soude. Ce moyen ne réussit pas si bien pour les autres taches. — On peut enlever l'encre en se servant d'acide chlorhydrique dilué (étendu d'eau). L'acide oxalique ou sel d'oseille rend aussi de bons services. On dépose la poudre sur la tache que l'on a soin de mouiller auparavant avec de l'eau chaude. L'action de ces dissolvants peut être activée par un frottement doux, ou mieux en mettant la partie tachée en contact avec de l'étain métallique. S'il s'agit de taches de fer, on les enlèvera à moins de frais avec du chlorure d'étain. Un autre moyen consiste à mélanger deux parties de tartre avec une partie de poudre d'alun.

(La Science pratique)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

D'autres fois ce furent des légions de petits poissons voraces qui les harcelaient durant leurs travaux, ainsi que des moucherons importuns dans une forêt humide. Heureusement, les dents de ces ennemis n'avaient pas la puissance nécessaire pour percer l'enveloppe de caoutchouc qui protégeait nos hardis pionniers de la mer.

Ils furent assaillis aussi par des crabes monstrueux; mais les lourdes sandales de plomb et les maillets d'acier en eurent bientôt raison.

... Deux mois après, le *Mariwoo*, gréé à nouveau, débarrassé de sa carapace, les machines démontées dans l'entre-pont, sa cale chargée, reprenait la route de San-Francisco, où il mouillait à quai sous les regards curieux des badauds de l'endroit.

Cinquante fortes caisses de chêne, garnies de solides traverses et pesant leur mille kilogrammes, furent débarquées comme minerai de cuivre. Ces bonnes caisses, mises en magasin, furent expédiées cinq par cinq par le *Transcontinental*. Athelstan et ses deux matelots partirent avec le premier train, et arrivèrent à New-York en même temps que ces bagages. Dick et Maxwell vinrent avec le dernier convoi.

Vingt-cinq jours plus tard, les deux frères et leurs braves compagnons débarquaient à quai du Peninsular-Dock, et... le docteur Edward tombait en pleurant de joie dans leurs bras.

Toutes les caisses vinrent, sans fracas, s'amonceler dans une des caves de Red Lion court louée à cet effet... Qu'eût-ce été si les gens de l'escalier de bois avaient pu soupçonner ce qui dormait si paisiblement au-dessous d'eux! C'est pour le coup qu'ils eussent dit avec raison :

— La drôle d'agence que celle des *Straits and Isthmi!*

VIII. — TARDE VENIENTIBUS OSSA

Moi, dis-je, et c'est assez!
CORNEILLE.

Richard et Athelstan Murphy n'étaient pas encore rentrés en Angleterre que sur les lieux mêmes où nous les avons vus travailler près de la côte californienne une barque montée par deux hommes paraissait employée à une minutieuse exploration.

(1) Voir depuis le numéro 6.

Celui qui tenait les rames était un nègre vigoureux, mais on voyait qu'il peinait à la besogne : la mer roulait un peu houleuse, et la barque semblait chargée d'un poids beaucoup trop fort. Il fallait que ces deux hommes eussent besoin du secret pour n'avoir pas pris un aide dans un travail aussi pénible.

Penché à l'avant, l'autre explorateur examinait minutieusement la paroi abrupte des rochers, s'efforçant d'en écarter la barque à une certaine distance, car la mer y brisait d'une manière assez effrayante. Il tenait à la main un carnet qu'il consultait de temps à autre, et sur ses genoux était ouverte une carte. Il cherchait évidemment à reconnaître un point précis sur cette côte à pic.

— *Stop!* s'écria-t-il tout à coup.

Le nègre cessa de faire avancer la barque, se contentant, au moyen de ses avirons, de la maintenir en place autant que possible, avec une habileté vraiment remarquable pour un homme qui n'avait point l'air d'être matelot.

— Trente et un degrés quarante-cinq minutes latitude nord; cent dix-neuf degrés quinze minutes longitude occidentale. J'y suis donc, moi aussi!... Ils viendront mouiller sur le point précis, eux qui auront sans doute un navire. A moins qu'ils ne soient déjà venus!... Bah! Pourquoi pas moi le premier?... Dans tous les cas, je n'approcherai jamais de cette muraille-là avec mon méchant canot... Noboka! Allons! Préparons-nous vite. Je descends ici; j'aurai bien du malheur si je ne puis faire deux cents mètres en ligne droite sur le fond, jusqu'à l'endroit voulu. D'ailleurs, il doit y avoir de l'or partout autour de nous.

Tout en parlant ainsi, le jeune homme se revêtait d'un habillement de cuir de phoque, analogue à ceux que nous avons vus aux frères Murphy. Noboka déroulait un câble et le lui attachait à la ceinture, tandis que son maître fixait à une boite qu'il portait sur le dos l'extrémité d'un long tube flexible, dont l'autre bout s'emboîtait dans un cylindre couché au fond du bateau.

— Je vais voir, disait-il, tout en revêtant son costume. Une fois sûr de notre fait, Noboka, nous filons au plus vite, pour revenir avec tout ce qu'il faut; et avant cinq jours nous serons au travail... A moins pourtant, ajouta-t-il comme se parlant à lui-même, à moins qu'ils n'aient passé là les premiers... Bah! Est-ce possible? Et puis, il n'est pas facile d'aller plus vite que je n'ai fait... C'est égal : cela changerait mes...

Il continua peut-être son monologue; mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Noboka n'en entendit pas plus, si tant est qu'il eût écouté le reste. Car, tout en disant ces mots, son maître acheva de visser le casque qui recouvrait sa tête.

Il se baissa ensuite, s'assura que la corde qui le retenait était solidement fixée sur le treuil à l'avant, et s'assit auprès. Noboka souleva une à une les jambes du jeune homme, alourdies par d'énormes semelles de plomb ; la barque pencha horriblement ; puis tout à coup elle se releva d'un mouvement brusque : le plongeur descendait comme une flèche dans les profondeurs de la mer.

L'endroit où il toucha présentait à ses yeux éblouis un magique spectacle.

C'était un fond de roches presque plat, comme une sorte de table. A peine quelques gros blocs couverts de hautes algues rompaient-ils çà et là l'uniformité de la surface. Sur cette côte, point de rivage descendant en pente douce jusqu'au fond de la mer. Il semblait qu'un vaste plateau de roche eût été brisé en deux parties aux temps géologiques, et qu'en cet endroit l'un des morceaux se fût abaissé à cent mètres au-dessous de l'autre. C'est en effet ce qui a dû se passer dans quelque convulsion séismique ; c'est ce qui explique à la fois cette falaise de rochers verticale et cette plaine au fond des eaux. Çà et là quelques crevasses, pleines de plantes rompaient seules le niveau du sol ; un immense tapis de zoophytes, semblables à un léger lichen, le recouvrait à perte de vue, lui donnant une teinte brune.

Mais ce qui fit rester l'explorateur immobile de surprise, c'était une succession de bandes d'une autre couleur, étendues en long sur le banc de roches comme le dos des sillons dans une plaine. Ces belles lignes jaunes étaient de l'or !

Bien que le jeune homme fût descendu au fond de la mer uniquement pour trouver le précieux métal, bien qu'il s'attendît à n'avoir qu'à se baisser pour le ramasser à pleine mains, il n'avait pu imaginer d'avance un coup d'œil semblable à celui-ci, et il restait stupéfait, cloué à la place !

Peu à peu, revenant à lui, et reprenant possession de sa mâle énergie, il fit un mouvement en avant... Il ne se baissa même pas pour toucher les richesses incroyables qui gisaient à ses pieds, et, se rappelant sans doute que le cylindre qui lui envoyait l'air, n'en contenait qu'une quantité déterminée, il se remit à marcher, tenant d'une main la lampe qu'il avait apportée sur son casque, et de l'autre un grand coutelas doré qu'il décrocha de sa ceinture.

Il s'avançait courbé, l'œil fixé sur la boussole qu'il avait mise sous la lampe, en pleine lumière, regardant de temps à autre les filons en nombre infini qu'il foulait aux pieds, et les belles pépites lavées par les eaux qui jonchaient son chemin comme des pierres.

Au bout de quelques minutes, il s'arrêta et s'agenouilla vivement, examinant quelque chose que sa lampe éclairait en plein...

C'étaient quatre semelles de plomb, exactement semblables à celles qu'il portait lui-même, et qu'il voyait éparpillées sur un espace de deux mètres... C'étaient celles que Richard Murphy et Maxwell avaient détachées de leurs pieds, en remontant pour la dernière fois à la surface !

H. DE LA BLANCHÈRE.

(A suivre.)

ERRATUM

Dans notre nº 25 du 22 mai dernier, nous avons commis une méprise typographique au sujet de l'auteur de l'article intitulé : « Un ballon dirigeable », nous avons fait signer Paul Chambon, alors qu'il faut lire : *Adolphe Alhaiza*.

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous ne devions faire tout d'abord qu'aux 2,000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de 2 fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume,* **La Maison illustrée**, *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique, etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, des nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements : France, un an 10 *fr. — Etranger, un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 numéros.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 22 AU 28 JUIN

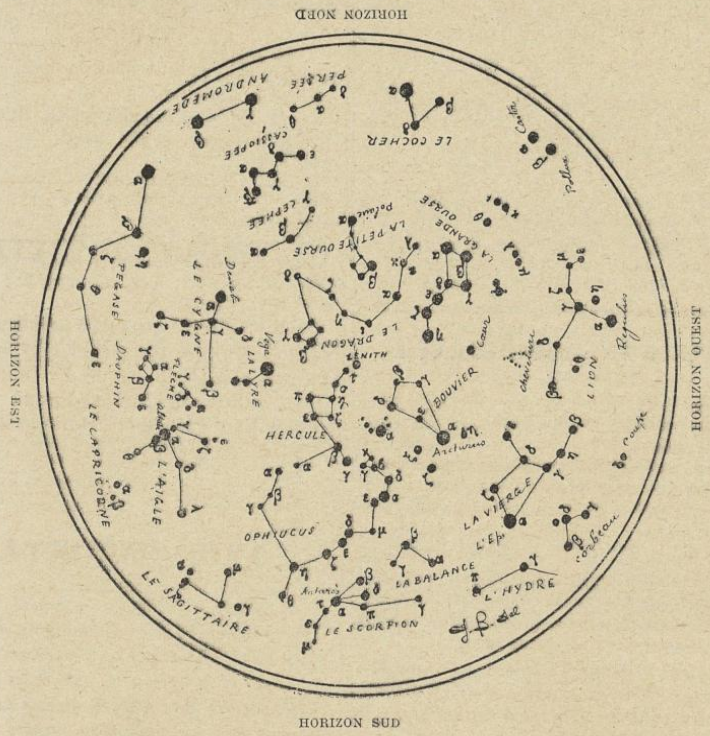


Fig. 42. — Aspect du ciel pour Paris le 17 juin 1891, à neuf heures du soir

Lever et coucher des astres.

		Lever	Coucher	Age de la lune
Lune	le 22 juin	9 h. » s.	3 h. 41 m.	16
	23 —	9 54 s.	4 39	17
	24 —	10 36	5 51	18
	25 —	11 8	7 11	19
	26 —	11 34	8 34	20
	27 —	11 55	9 57	21
	28 —	» »	11 18	22
Soleil	22 —	3 58 m.	8 5 s.	
	23 —	3 59	8 5	
	24 —	3 59	8 5	
	25 —	3 59	8 5	
	26 —	4 »	8 5	
	27 —	4 »	8 5	
	28 —	4 »	8 5	
Mercure	21 —	2 59	6 38	
Vénus	21 —	2 36	6 4	
Jupiter	21 —	11 41 s.	10 55 m.	
Saturne	21 —	10 13 m.	11 41 s.	
Uranus	21 —	2 28 s.	1 4 m.	

Pleine lune le 22 à 5 h. 21 m. du matin

×××

Observations à faire à l'œil nu.

Reconnaître les constellations :

Au Nord: Le Cocher, Cassiopée, Persée, Céphée, Petite Ourse (la Polaire), le Dragon, la Grande Ourse.

A l'Est: Le Cygne, le Lyre, Hercule, l'Aigle, Ophiucus.

Au Sud: Le Serpent, le Scorpion, la Balance, la Vierge, le Corbeau, l'Hydre.

Au Zénith: le Bouvier, le Cœur, la Chevelure de Bérénice, la Grande Ourse.

A l'Ouest: Le Lion, le Cancer, les Gémeaux.

A l'aurore : **Mercure** et **Vénus**, étoiles du matin au nord-est ; **Jupiter** au sud-est.

Au coucher du Soleil: **Mars** au nord-ouest.

Saturne. Visible pendant la nuit dans la constellation du Lion, au nord-ouest de l'étoile χ (chi).

Uranus. Visible à l'œil nu parmi les étoiles de la constellation de la Vierge, au sud-ouest de l'étoile κ (cappa).

Le 21, à 6 heures du soir, commencement de l'été. Le soleil entre dans la constellation de l'Ecrevisse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance.

Lune. Etude de la sélénographie, cratères et surface lunaires.

Soleil. Etude des taches solaires.

Mercure. Visible tout le mois.

Vénus. Visible pendant une heure avant le lever du soleil, présente les phases de la lune.

Mars. Visible un peu le soir, avant le coucher du soleil, dans les Gémeaux.

Jupiter. Le matin observer ses quatre satellites.

Saturne. Ses anneaux et ses satellites.

Uranus. Visible toute la soirée.

Neptune. Visible le matin près de ε du Taureau.

G. B.

PETITE CORRESPONDANCE

M. Peynot, rue Saint-Martin. — Merci pour votre réponse ; votre envoi sera examiné et vous aure réponse plus tard.

M. Louvet, faubourg Saint-Jacques, à Troyes. — Nous ignorons absolument ; cette recette a été empruntée. Adressez-vous à M. Charles Durieu, à Vevey, en Suisse.

Un abonné, à Saint-Dizier. — Cette résurrection est connue.

M. J.-B. Arc, à La Chaux-de-Fonds. — L'opium ne se prépare pas ; c'est le jus du *papaver somniferum*, pavot blanc, que l'on récolte sur la plante même en la coupant d'une certaine façon et que l'on fait ensuite sécher. Le lait.

M. d'Hardivillers Paul, à Montdidier. — Nous ne savons au juste, mais elle passera ; songez que nous devons les faire passer chacune à leur tour, et il y en a avant vous un certain nombre.

M. Eugène Baratier, à Saint-Sernin. — Pour la quantité, écrivez à M. Georges Ville, professeur de physique végétale, rue Linné, 4, à Paris ; pour le prix des produits, à M. Rousseau, rue Soufflot, 17.

M. L. P., à M. — Nous ne connaissons aucun ouvrage de cette sorte ; ces expériences sont répandues un peu partout.

M. de Martinelle, à Anvers. — Elles ne sont pas inédites, et même l'une d'elles a paru dans le n° 17.

M. David, au Havre. — Renouvelez votre demande, s. v. p.

M. Chêsneau, au Grand-Quevilly. — Employez de la poudre de pyrèthre et enveloppez-vous d'un foulard de soie bien serré pendant toute une nuit.

M. Dumontet, à Archiac. — Première question, adressez-vous à M. G. V., 4, rue Linné, à Paris ; deuxième et troisième questions, écrivez à la Librairie agricole, 26, rue Jacob, de notre part.

M. Moreau, à Santa-Apolina, Lisbonne. — Avez-vous pris du chlorure d'amonium ? Pour l'ouvrage que vous demandez, il n'existe pas ; ces tours sont dans divers volumes.

M. de Larne, à Paris. — Chez M. Eloffe, 3, place Saint-André-des-Arts.

M. X. V. P., à Bergerac. — M. Rousseau, 17, rue Soufflot.

DEMANDES ET RÉPONSES

N° 35. — On demande la manière de nettoyer les plumes blanches lisses.

RÉPONSES

Autre réponse au n° 8. — 1° On fait tremper les bouteilles dans l'eau ;

2° On les passe à l'acide sulfurique. Pour cela, on verse de l'acide sulfurique ordinaire dans les bouteilles. On ajoute de petits cailloux. On agite le tout jusqu'à ce qu'on ne voit plus d'encre, c'est-à-dire pendant une ou deux minutes au plus ;

3° On les rince à l'eau claire et elles deviennent aussi propres que si elles étaient toutes neuves.

(*Comm. par M. Isidore Columeau, à Chamvres*).

Au n° 22. — Les liserons des haies sont usités en médecine : presque tous possèdent des propriétés amères et purgatives.

Ainsi, les feuilles du *hulith* peuvent remplacer celles du *séné ;* la résine de scammonée, purgatif puissant, est fournie par le *convolvulus scammonia*, originaire de Syrie.

Quelques-uns cependant, comme le *convolvulus edulis* et la patate, font exception à la règle. Ces deux dernières espèces offrent des aliments agréables et sains, mais elles n'ont pas de vertus médicales.

(*Comm. par M. Paul Decharme, de Nancy.*)

Réponse au n° 27. — La sonorité et la beauté du son d'un piano dépendent :

1° Du lieu où le piano se trouve. Il faut éviter qu'il soit dans un courant d'air. Rien n'est plus funeste pour un instrument ;

2° Il faut, pour lui voir conserver longtemps son accord et ses beaux sons, qu'il puisse être toujours dans une atmosphère modérée ou tout au moins la même.

(*Comm. par M. Batifol, à Plaisance*).

OFFRES & DEMANDES

(*50 centimes la ligne de 40 lettres*)

PRIX-COURANT ILLUSTRÉ de pièces détachées pour constructions de *petites machines à vapeur de démonstration*. Envoi contre **0** fr. **50** centimes en timbres-poste. — RADIGUET, 15, boulev. des Filles-du-Calvaire, Paris.

BIBLIOGRAPHIE

Vient de paraître :

TABLEAU FORMULAIRE

DU BRÉVETÉ ET DE L'INVENTEUR EN TOUS PAYS

2e édition

Contenant le résumé de toutes les législatures, d'après les documents officiels les plus récents.

3 francs

Chez l'auteur, *Ed. Caron*, ingénieur, 17 boulevard Rochechouart, et chez les principaux libraires.

AVIS La reproduction, *sans indication de source*, des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant : JOANNE-MAGDELAINE. Maisons-Laffitte — Imprimerie J. LUCOTTE.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

LE LENDIT

L'éducation physique est entrée absolument dans nos mœurs et l'Université a été entraînée dans le mouvement. Les troisièmes épreuves du concours du Lendit viennent d'avoir lieu et les résultats acquis ont montré que l'éducation physique n'était pas seulement une affaire de mode, mais bien un pas de fait vers le retour des anciennes coutumes.

Cette fête du Lendit a été fondée il y a trois ans par la *Ligue nationale de l'enseignement physique*, dont le président d'honneur est M. Berthelot, l'ancien ministre, et par l'*Union*, présidée par M. Jules Simon. Cette fête du Lendit rappelle la foire aux parchemins, la doyenne des foires de Paris, qui avait été autorisée par Charles le Chauve. Elle se tenait pendant quinze jours sur la

Fig. 43. — Le départ

route de Saint-Denis, et durant ces jours-là, les « escholiers » s'y rendaient en bandes, afin de faire leur provision de peaux à écrire. Pendant ces deux semaines, ce n'était que jeux et festins. Nos jeunes gens modernes n'ont voulu garder de ces anciens temps que les jeux.

Le premier Lendit eut un énorme succès et le troisième qui vient de s'achever ne le cède en rien à ses devanciers. Les concours sont de plusieurs sortes. D'abord le concours d'escrime a montré aux spectateurs de vrais champions et non de vulgaires ferrailleurs. La deuxième épreuve, la natation, a eu lieu à la Grande piscine Rochechouart. Les concurrents étaient au nombre de 88, représentant, à raison de 3 par établissement, tous les lycées et collèges de Paris. Ils étaient divisés en deux groupes : les vétérans et les nouveaux. Tous ont fait preuve d'une vigueur et d'une résistance à la fatigue peu communes. Il y avait une épreuve de vitesse sur 90 mètres qui ont été parcourus en 1 minute 11 secondes par le premier classé (Spindler, de Charlemagne) et une épreuve de fonds sur 900 mètres parcourus en 17 minutes 54 secondes par le premier classé (Cauchy, de Janson de Sailly).

Le concours de marche était ainsi réglé : sur la piste de la Ligue nationale de l'édu-

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cation physique, au bois de Boulogne : 15 kilomètres au pas, sans changement d'allure avec distance pour l'âge (20 mètres d'avance par trimestre en moins de 1870-1876. Trente-deux concurrents étaient présents. Des piquets numérotés et des lignes marquées à la chaux indiquaient la place de chaque champion. Des guidons rouge et bleu (couleurs de la Ligue) marquaient la place des commissaires.

A l'appel d'une cloche, les compétiteurs sont venus se mettre à leur poste, et à 10 heures précises, un coup de pistolet donnait le signal du départ.

L'amélioration de la marche n'est pas moins en progrès que dans les autres exercices. Quinze kilomètres au pas sont une bonne étape en somme. Le premier a été un élève au collège Chaptal, M. Evrard, qui a parcouru cette distance en 1 heure 30 minutes 33 secondes.

Le progrès fait est très sensible, car l'année précédente, la longueur de piste n'était que de 10 kilomètres et le premier arrivé avait mis pour franchir cette longueur 1 heure 9 minutes 57 secondes.

La Ligue nationale de l'éducation physique attache une grande importance au concours de marche, car elle estime que c'est grâce à ces épreuves de marche scientifiquement réglées qu'on obtient la meilleure mesure de la valeur propre d'une génération.

Le Sport vélocipédique ne pouvait être oublié, et vingt-sept élèves se sont disputés les places. La longueur à parcourir était de 2,000 mètres. Les concurrents étaient divisés en séries. Les premiers arrivés de chaque série devaient à leur tour fournir une nouvelle distance de 2,000 mètres pour obtenir un classement final. Les places ont été chèrement disputées et la victoire est restée à M. Piquet de l'école Corneille.

Le concours d'équitation n'a offert rien de remarquable, celui de tir, effectué au fusil Gras, six balles à 200 mètres a été très brillant et enfin le concours de boxe a été très mouvementé.

Le Lendit s'est terminé par des régates scolaires sur le lac du Bois de Boulogne qui ont eu lieu au milieu d'une affluence considérable de monde. La journée comprenait douze courses distinctes : trois courses *en as* (à un rameur), trois courses à quatre rameurs et six courses d'encouragement *en as* pour les élèves qui ne pouvaient entrer en ligne pour le classement. Les courses ont eu lieu sans accidents et c'est un élève du lycée Condorcet qui a gagné la course, M. André Gaudin, qui a du reste réuni la cote vingt-quatre, la plus élevée du concours.

Le lycée Janson de Sailly est arrivé premier au classement, Condorcet deuxième. La coupe offerte par le Président de la République et la médaille d'honneur collective ont été données au lycée Janson de Sailly qui est vainqueur pour la troisième fois des épreuves du Lendit.

Aujourd'hui, presque tout le corps universitaire s'est rangé de l'avis de ceux qui soutenaient et qui soutiennent encore que les exercices du corps sont absolument nécessaires à une bonne culture intellectuelle; mais, ça n'a pas été sans mal que les partisans et les promoteurs des exercices physiques sont arrivés au résultat et aux concours bien réglés de ces dernières années. Jadis, les premières épreuves des exercices physiques consistaient surtout en courses avec obstacles, en sauts en longueur et en hauteur et à la lutte à la corde que nous avons tous pratiqués en notre jeune temps. Nous n'avons pas besoin d'entrer dans ces détails pour tous ces sports athlétiques bien connus des *jeunes* et sans doute aussi des *anciens* qui, sous une forme moins autorisée et surtout moins académique ont pratiqué, comme celui qui écrit ces lignes, des exercices et des sports qui, pour ne pas être présidés par les recteurs avaient tout autant de valeur pour eux et certes, aussi grand profit. C'est ainsi, qu'en somme, nous copions l'antiquité et nous renouvellons sous une autre forme éminemment moderne les jeux de la Grèce et de Rome, ce qui, une fois de plus, donne raison au proverbe : *autres temps... mêmes mœurs!*

Georges Brunel.

AVIS AUX LECTEURS

Les lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels, ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit : chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Emploi et Fabrication

DU

VERRE PERFORÉ

Au nombre des questions à traiter dans l'étude de l'hygiène urbaine, celle de la ventilation doit être considérée comme une des plus importantes : les dimensions restreintes des habitations, l'agglomération des individus qui en est la conséquence, les altérations de l'air, toujours plus ou moins vicié, qu'on y respire font de cette question une de celles qui doivent préoccuper l'hygiéniste au plus haut degré.

Les conditions fondamentales de la salubrité des habitations sont, en ce qui regarde la ventilation, d'y renouveler l'air en l'y introduisant en aussi grande quantité que

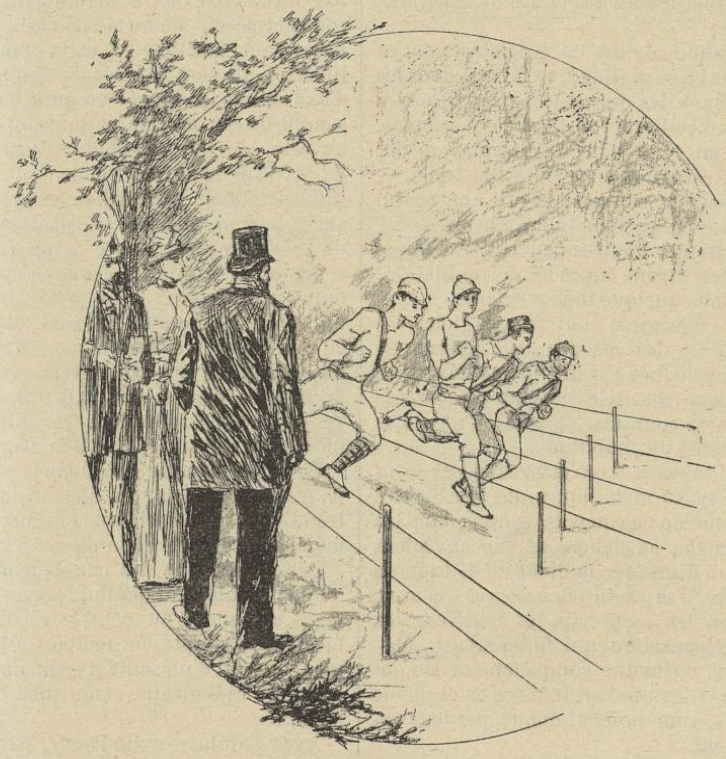


Fig. 44. — L'arrivée

possible, dans le plus grand état de pureté et à la température la plus basse.

Ce n'est qu'en les mettant en communication directe avec l'atmosphère extérieure qu'on peut satisfaire à ces diverses conditions, dans un endroit quelconque, l'air pris au dehors étant, en effet, toujours relativement le plus pur et à la température le plus souvent la plus basse.

Comme exemple, en Angleterre on peut citer les prescriptions de certains docteurs qui ne parlaient de rien moins que de mettre les chambres de malades en communication directe avec l'atmosphère par les fenêtres grandes ouvertes d'une façon permanente.

A Londres même, au nombre des obligations rigoureuses auxquelles sont soumis les propriétaires des maisons meublées et des garnis existe celle de tenir jour et nuit les chambres et les dortoirs en communication, avec l'air extérieur, quels qu'en soient l'état et la température, par des ouvertures de grandeur déterminée;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de plus, les fenêtres doivent être tenues ouvertes pendant huit heures de jour.

On peut mettre les locaux habités en communication avec l'atmosphère de bien des façons différentes :

Soit en pratiquant des ouvertures de formes variées dans les chambranles des fenêtres, ce qui a toujours l'inconvénient d'en diminuer la solidité ;

Soit en supprimant un ou plusieurs carreaux des fenêtres et en les remplaçant par des vasistas à soufflet, des ventilateurs à rotation ou des lames mobiles articulées ;

Soit enfin, comme en Angleterre, où ce procédé est très pratiqué, en faisant dans les murs mêmes des ouvertures qu'on recouvre de toiles métalliques ou de tôles perforées, ou bien en employant des briques ou des carreaux céramiques perforés de trous, — le plus souvent coniques, pour une raison que nous expliquerons tout à l'heure.

Des critiques fondées peuvent être adressées à ces divers procédés de ventilation, qui ont tous quelque inconvénient.

Si les ouvertures sont trop grandes, ce qui est le cas des vasistas, l'air arrivant en grande abondance par une même ouverture et en filets paralleles animés de vitesse produit des courants gênants et nuisibles pour la santé des habitants.

Si on diminue ces ouvertures en les recouvrant de toiles métalliques, de tôles perforées ou même de canevas, comme dans les pays chauds, en dehors de l'inconvénient qu'il y a à diminuer la quantité de lumière introduite, il se produit dans ces cas, comme quand on les met dans les fenêtres, des amas de poussière qui finissent par obstruer plus ou moins complètement les ouvertures et les rendent inefficaces et même nuisibles, à un moment donné, par leur encrassement.

M. Emile Trélat, le savant professeur du Conservatoire des arts-et-métiers, a pensé que des vitres qui, en même temps qu'elles laisseraient passer la lumière, pourraient distribuer l'air nécessaire à la ventilation à un état de division et d'épanouissement suffisant seraient préférables aux appareils imparfaits décrits ci-dessus, puisque, par suite de leur transparence même et des nettoyages obligés auxquels on doit les soumettre, elles seraient dans les meilleures conditions pour assurer leur bon fonctionnement et leur efficacité.

M. Ch. Herscher, ingénieur, se faisant l'écho des *desiderata* de M. Trélat, s'est chargé de leur exécution et s'est adressé à MM. Appert pour leur fabrication.

Après de nombreux essais faits sur des plaques de zinc d'épaisseur convenable pour déterminer la forme des trous, leurs dimensions et leur nombre, on s'est arrêté à la fabrication de deux types de verre.

Le premier échantillon et le plus employé est celui d'un verre à vitre de $3^{mm}2$ à $3^{mm}5$ d'épaisseur, analogue au verre désigné dans le commerce sous le nom de *verre double recommandé*. Il est perforé de 5,000 trous par mètre carré. Ces trous sont ronds et percés en forme de cône, la petite base ayant 3 millimètres et la grande 6 millimètres. Ils sont espacés de 15 millimètres d'axe en axe, et rangés en quinconce ; l'ensemble de ces ouvertures donne une surface ouverte de 35 décimètres carrés, soit 3 1/2 0/0 de la surface totale.

Le deuxième échantillon est celui d'un verre de cinq millimètres d'épaisseur, percé de 2900 trous par mètre carré. Les trous, ronds et de forme tronconique également, ont 4 millimètres à la petite base et 7 mill. 5 à la grande. Ils sont espacés de 20 millimètres d'axe en axe et rangés en quinconce ; la surface ouverte est de 3,6 décimètres carrés, soit 3,6 0/0. Ils peuvent être fabriqués dans les dimensions maximum de 1 m. 30 sur 0 m. 65.

La forme tronconique donnée au trou a pour but d'épanouir les filets d'air ainsi introduits et d'en faciliter la diffusion et le mélange avec l'air de la pièce à ventiler.

Cet effet est une des conséquences de la loi de l'écoulement des fluides par des ajutages coniques ; on peut le vérifier d'une façon très simple en mettant alternativement au bout d'un soufflet ordinaire un tube de forme cylindrique et un tube de forme conique.

Avec l'ajutage cylindrique, par une insufflation très faible, un léger chapeau placé à quelques centimètres de l'ouverture du tube s'agite vivement, tandis qu'avec l'ajutage conique, le chapeau, dans les mêmes conditions, reste immobile.

Dans ce dernier cas, l'air, en suivant les parois du tronc de cône, s'épanouit en formant des remous et s'écoule à l'extrémité de l'ajutage en filets de directions différentes, et en perdant la vitesse qui lui avait été imprimée à l'origine.

On peut encore en faire l'expérience en soufflant sur la flamme d'une bougie à travers un des trous perforés. Si on souffle sur le verre, la grande section des trous étant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tournée vers l'opérateur, la flamme de la bougie s'incline vivement du côté opposé à la feuille de verre et *s'éteint*, tandis que si l'on souffle sur la partie opposée, la petite surface des trous étant tournée vers l'opérateur, la flamme de la bougie s'agite et tend à *revenir* vers la feuille de verre, au lieu de s'en aller et ne *s'éteint* pas ou que très difficilement.

Ces vitres doient être placées en imposte et à une hauteur qui ne soit pas inférieure à 2 m. 50, la grande entrée de trous étant placée à l'intérieur ; elles ne sont pas transparentes, mais simplement translucides, pour que les regards des voisins ne puissent plonger dans les pièces habitées et gêner les occupants.

Elles peuvent être fabriquées en verres de toutes couleurs et être employées comme les verres ordinaires pour la fabrication de vitraux mis sur plomb.

Il semble facile, de prime abord, de produire ces verres à vitres perforés. Le verre se perce, en effet, assez facilement, comme on le voit dans les feuilles de glaces percées que l'on rencontre dans tous les appartements sous la forme de plaques de propreté qu'on pose sur les chambranles des portes pour éviter qu'elles se salissent.

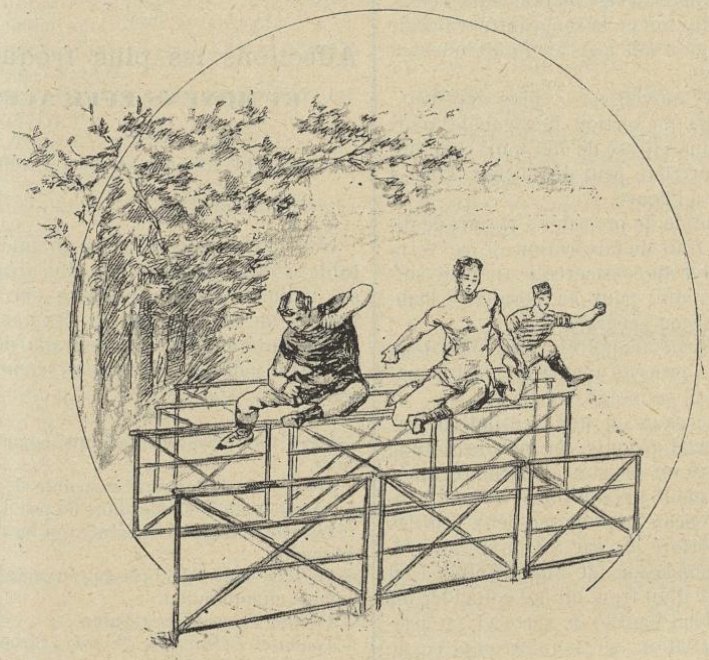


Fig. 45. — Les obstacles

Ces trous sont percés avec un foret d'acier, qu'on tourne vivement en l'arrosant d'essence de térébenthine, à laquelle on ajoute souvent de l'acide oxalique ou des oignons écrasés, ces produits n'ayant, du reste, qu'une action toute mécanique.

Mais pour percer un grand nombre de trous ce procédé serait impraticable à cause du temps très long qu'il faudrait employer ou des chances de casse ou de fêlure qu'on rencontrerait.

L'emploi du procédé Thiegelmann, basé sur l'action d'un jet de sable animé d'une très grande vitesse, est encore trop coûteux.

MM. Appert ont pensé à faire les trous dans le verre en même temps que la feuille de verre elle-même et en opérant par coulage et moulage.

Pour cela faire, on verse le verre liquide sur une table en métal garnie de saillies ayant la forme et l'espacement des trous que l'on veut obtenir ; on exerce sur ce flot de verre une pression suffisante pour l'amener à l'épaisseur voulue, déterminée par des règles, de la hauteur nécessaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La pression peut être obtenue par un rouleau ou par une presse à mouler le verre employée communément en verrerie. Une pression de cinquante kilogrammes par centimètre carré est plus que suffisante.

Au moment du moulage, les saillies qui doivent former les trous sont submergées par le verre liquide qui a été versé sur la table ; aussi les saillies du moule laissent-elles dans la feuille d'une mince couche de verre qui en bouche les trous sur l'une de ses faces.

Cette couche de verre, a une épaisseur d'un cinquième de millimètre environ, et on peut en opérer le débouchage de plusieurs façons, soit au sable, soit en la rongeant par l'acide fluorhydrique, soit par un foret tournant avec rapidité.

Ce dernier moyen est le plus expéditif : avec un foret de section hexagonale tournant avec une vitesse de 750 tours par minute, une ouvrière peut déboucher 2,000 à 2,400 trous à l'heure.

Cet ensemble de procédés a permis de diminuer les frais de fabrication de ce verre et de le livrer au commerce à un prix suffisamment réduit pour en permettre l'emploi d'une façon générale.

Ce verre peut être poli sur une ou les deux faces par un procédé analogue à celui employé pour le polissage des glaces.

Dans les locaux où une ventilation permanente serait gênante, on met derrière le verre perforé un vasistas à charnière muni d'un verre plein qu'on ferme à volonté.

On peut encore superposer deux feuilles de verre perforé et, par un faible mouvement de translation de l'une d'elles égal au diamètre d'un trou, on fait coïncider les trous des deux feuilles de verre et on produit la ventilation, qu'on interrompt par le mouvement contraire.

Ces verres ont été employés pour la ventilation dans un grand nombre d'endroits, tels que les hôpitaux, salles d'études des lycées et écoles, ateliers de filature, cabinets, écuries, etc.

Ils peuvent servir pour d'autres usages, tels que pour des garde-manger, pour les tablettes supportant les aliments, et pour remplacer avec avantage les toiles métalliques : les mouches, en effet, ne peuvent passer par ces trous de trois millimètres. Ils sont propres aussi à des filtrations et à des tamisages.

Une des grandes améliorations apportées à l'hygiène des habitations il y a quelques trois cents ans a été l'emploi du verre pour clore les fenêtres, permettant ainsi de faire entrer en abondance dans les pièces la lumière, cet agent d'oxydation par excellence; l'emploi judicieux de *vitres perforées* en augmentera encore les bienfaits, puisqu'il donnera la faculté d'y introduire simultanément ces deux éléments indispensables à l'existence humaine : l'entretien de l'*air* et la *lumière*.

L. KNAB,
Ingénieur.

TABLEAU

DES

Affections les plus fréquentes

ET MOYENS EFFICACES

de les

COMBATTRE EN ATTENDANT LE MÉDECIN

Nous donnons ci-dessous un intéressant tableau des affections les plus fréquentes en indiquant d'une manière succinte le moyen de les combattre. Ces renseignements intéressants sont extraits de notre excellent confrère suisse : *la science pratique*.

Abcès. Cataplasmes émollients, onguent de la mère.

Acidité de l'estomac. Une pointe de couteau de bicarbonate de soude, dans un peu d'eau.

Aigreurs. Magnésie calcinée, ou bicarbonate de soude.

Anémie. Cure de boisson ferrugineuse ou malaga au quinquina.

Angine. Gargarismes d'alun.

Aphonie, extinction de voix. Sirop de raifort. Chlorate de potasse.

Aphtes. Miel rosat au borax. Magnésie.

Appétit (manque d'). Amers. Vin de quina au Bordeaux. Cognac amer.

Asthme. Sirop de raifort.

Bourdonnements d'oreilles. Huile acoustique ou gouttes de glycérine.

Boutons à la peau. Sirop de brou de noix. Gelée siccative.

Brûlures. Gelée siccative ou liniment calcaire.

Bronchite. Thé pectoral.

Catarrhe. Pastilles calmantes. Sirop de raifort.

Catharre de la vessie. Liqueur de goudron. Capsules de térébenthine.

Coliques. Alcool de menthe et camomille.

Colique venteuse (flatuosités.) Thé de fenouil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Constipation. Electuaire purgatif; huile de ricin, pilules purgatives.

Contusions. Compresses d'eau de Goulard et arnica.

Coryza (rhume de cerveau.) Sinapisme sur la nuque. Pommade camphrée.

Courbature. Frictions d'alcool camphré.

Crampes d'estomac. Alcool de menthe et camomille.

Crampes musculaires. Frictions d'eau-de-vie de lie.

Crevasses. Pommade rosat. Glycérine.

Croup. Vomitif ; compresses de vinaigre sur le cou ; inhalation de vapeur d'eau de chaux.

Croûtes. Lavage au vin aromatique.

Débilité générale (faiblesse). Vin régénérateur, ferrugineux ; vin au quinquina.

Défaillance. Alcool de menthe et camomille. Frictions de vinaigre.

Demangeaisons. Savon de goudron. Lavages à l'eau vinaigrée.

Dévoiement. 15 gouttes de laudanum.

Digestions difficiles. Camomille après les repas. Kirsch.

Douleurs rhumatismales. Frictions d'eau-de-vie de lie salée.

Ecorchures. Cérat de Goulard.

Eczéma. Sirop de brou de noix. Savon de goudron. Pommade de zinc.

Enrouement. Sirop de raifort. Gargarismes au chlorate de potasse.

Entorses. Compresses d'eau de Goulard.

Epuisement. Vin régénérateur. Frictions stimulantes. Hydrothérapie.

Erésipèle. Purgatifs. Saupoudrer avec poudre de riz et borax.

Esquinancie. Gargarismes d'alun.

Etouffements. Sirop de raifort vineux.

Fièvres. Appeler le médecin; tilleul en attendant.

Flatuosités. Ratafia d'angélique, soit vespetro.

Fluxion de poitrine. Infusion pectorale. Frictions d'eau-de-vie salée.

Gale. Frictions avec savon de soufre et goudron.

Glaires. Sirop de raifort vineux. Essence stomachique.

Gerçures. Pommade rosat. Glycérine.

Grippe. Sirop de raifort vineux. Pectoraux. Pastilles calmantes.

Hydropisie. Diurétiques. Thé de bourrache. et gramon.

Indigestion. 20 à 25 gouttes d'alcool de menthe et camomille.

Insomnie. Sirop de chloral avant de se coucher.

Lumbago. Frictions d'eau-de-vie camphrée.

Mélancolie. Lavages à l'eau froide. Hydrothérapie.

Migraine. Repos complet.

Nausées. Alcool de menthe et camomille dans de l'eau avec un peu de bicarbonate de soude. Eaux gazeuses.

Névralgies. 1 pilule de quinine.

Oppression. Potion anti-asthmatique. Sirop de raifort.

Pleurésie. Infusion pectorale, frictions d'opodeldoc sur les côtés.

Points de côté. Frictions répétées d'opodeldoc. Grog au cognac chaud.

Refroidissement. Frictionner le corps avec l'eau-de-vie camphrée et boire un grog chaud.

Rhumatisme. Frictions d'eau-de-vie de lie.

Rhume. Pastilles calmantes, sirop de raifort.

Rhume de cerveau. Un sinapisme sur la nuque, pommade camphrée. Suif sur le nez.

Rougeole. Infusion de fleurs de bourrache; préserver de l'air frais.

Sciatique. Frictions abondantes d'eau-de-vie. Essence de thérébenthine.

Syncope. Alcool de menthe et camomille, lotions de vinaigre.

Torticolis. Frictions d'eau-de-vie de lie.

Toux. Pastilles calmantes contre la toux. Sirop de raifort et frictions sur la poitrine.

Vertiges. Exposition à l'air pur ; lavages au vinaigre fort.

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous ne devions faire tout d'abord qu'aux 2,000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de* 2 *fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume,* **La Maison illustrée**, *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique, etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, des nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements: France, un an 10 *fr. — Etranger, un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 numéros.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

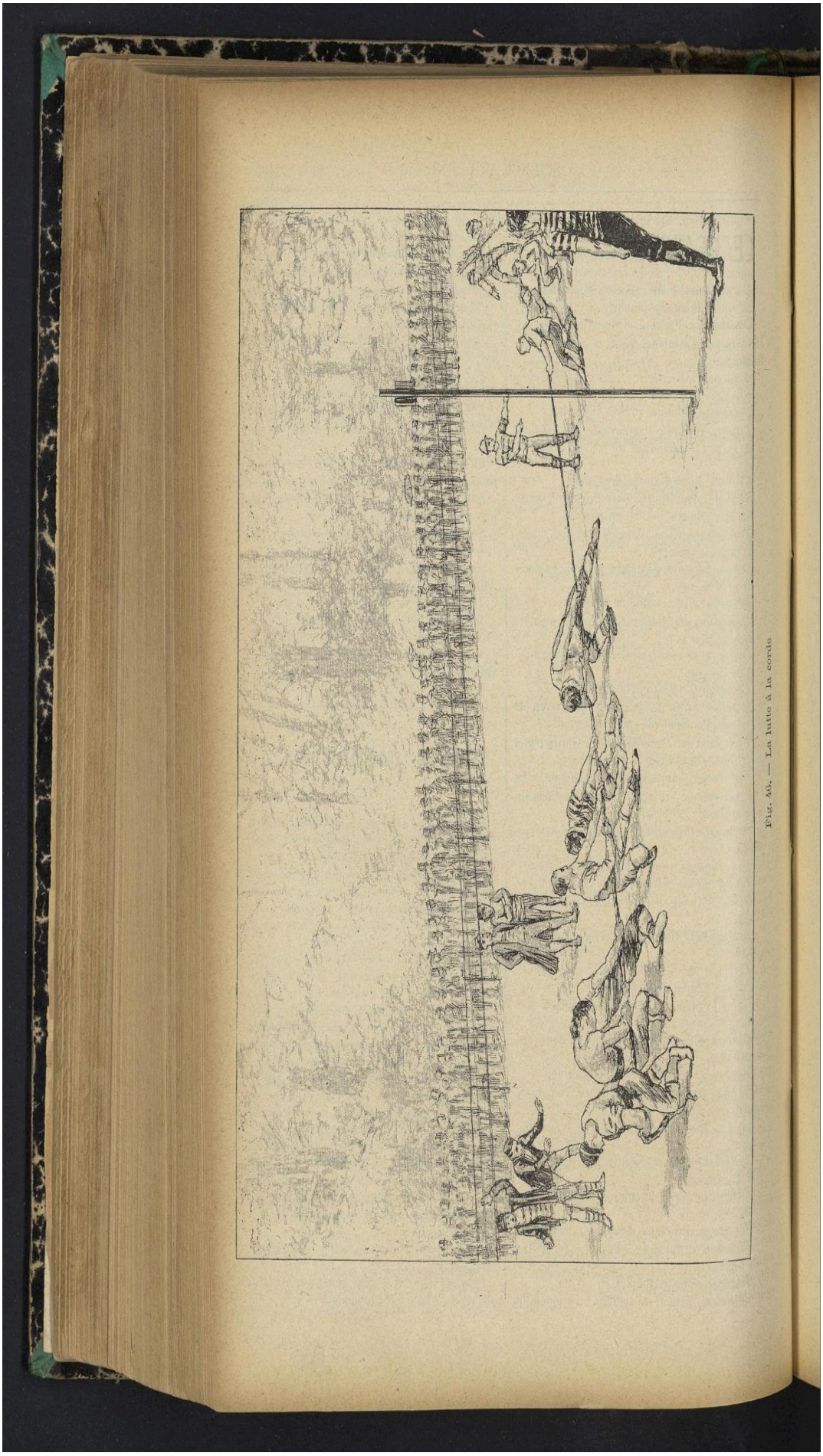


Fig. 46. — La lutte à la corde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE PERSPECTOGRAPHE

Cet instrument d'une grande simplicité rend le tracé d'une esquisse extrêmement facile même à qui est plus que médiocre dans l'art du dessin, sans compter l'absence absolue des fautes de perspective ce qui est sans contredit le principal avantage de cet appareil. On obtient, grâce à lui, la reproduction facile et exacte sur un seul plan des objets placés sur des plans différents.

Voici la description de cet instrument bien simple. Un cadre de bois A B C D, dont le côté A B laisse une rainure dans toute sa hauteur et faite dans le sens de la longueur A B permettant de passer une plaque de verre remplissant l'espace du châssis *a b c d*, est fixé sur un support quelconque, le cadre est maintenu dans un état d'horizontalité parfaite au moyen d'un niveau d'eau *n n'* placé sur le bas du cadre. Au point E on trouve une réglette mobile autour d'une charnière placée en E et dont on peut faire varier l'angle avec le plan de A B C D en l'appuyant sur deux supports *e e'* eux-mêmes mobiles autour d'un axe fixé sur la réglette. A l'extrémité E' de cette

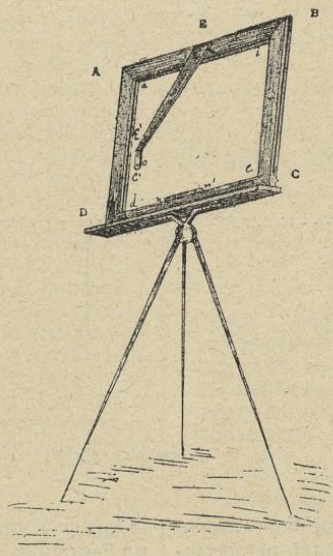


Fig. 47. — Vue d'ensemble du perspectographe

réglette est fixée une lame de cuivre recourbée suivant E' C' et qui est percée d'un trou de un millimètre environ de rayon et dont les bords sont amincis comme le représente la coupe diamétrale que l'on voit en haut de la (fig. 47), la partie évasée est tournée du côté du cadre.

Voilà pour le corps de l'appareil ; voyons maintenant les accessoires. Dans la rainure ménagée dans le cadre A B C D on descend une plaque de verre qui remplisse *a b c d*, ce qui n'est pas une condition nécessaire, c'est selon la grandeur du dessin que l'on désire avoir ; cette plaque doit subir une petite préparation. Voici comment on s'y prend : on choisit une plaque de verre de grandeur voulue, autant que possible sans défaut, on l'enduit d'un seul côté seulement avec de l'essence de térébenthine qui, comme on le sait, est un vernis naturel. On s'y prend de manière à avoir sur le verre une couche aussi mince que possible de vernis, on y arrive facilement en lavant la surface avec un pinceau très souple imbibé d'essence. Quand on voit que l'essence ne coule plus et reste adhérente on cesse de passer le pinceau et on laisse sécher deux jours s'il le faut en ayant soin de préserver la partie vernie de la poussière.

Il ne reste plus qu'à se servir de l'appareil,

Fig. 46. — La lutte à la corde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour cela on se met en présence de l'objet que l'on veut représenter, on établit l'horizontalité parfaite du cadre et l'on met le verre dans le cadre, puis on dispose la réglette E E (fig. 48) de manière qu'en regardant par la petite ouverture *o* on voit l'objet en question tel qu'on veut l'obtenir, alors avec un crayon pastel bleu ou d'une autre couleur on trace les contours de l'objet sur le verre qui est enduit de vernis lequel a pour but comme on le voit d'en rendre la surface attaquable par le crayon. On voit évidemment que l'on aura les contours aussi réels que possible de l'objet puisqu'on en trace les contours pour ainsi dire tel qu'on le voit. Mais le principal but de l'appareil n'est pas encore l'exactitude des contours c'est plutôt l'exactitude existant entre les différentes grandeurs des objets placés sur des plans différents. On peut faire voir ce dernier résultat à l'aide d'une figure. En effet, soit A B, un objet situé à une certaine distance de l'œil placé en *o* les rayons visuels O A O B coupent l'appareil en *a* et *b* et l'image de cet objet est donnée par la ligne *a b*. Supposons maintenant un objet A′ B′ situé au delà de A B, l'œil n'a pas changé de place et sa position ne peut varier par rapport au verre à cause de la réglette qui est fixe, l'image de l'objet A′ B′ sera en *a′ b′*, j'ai ainsi la vraie dimension de A′ B′ par rapport à A B, c'est précisément ce rapport qui doit exister entre les grandeurs d'objets situés sur des plans différents qui constitue la perspective. L'appareil mérite donc bien son nom de perspectographe.

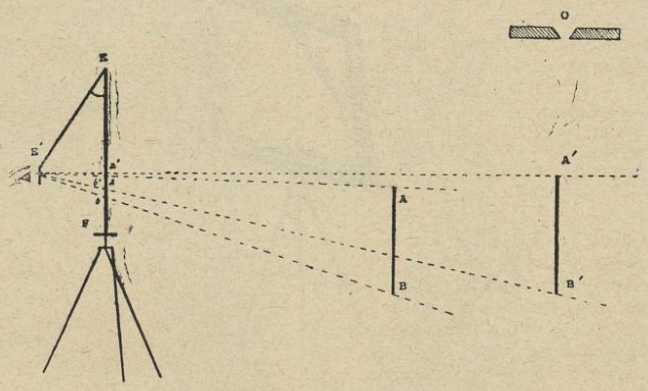


Fig. 48. — Schéma explicatif

On voit donc que cet appareil annule deux difficultés : 1° celle de l'exactitude de l'esquisse puisqu'on copie la nature elle-même telle qu'elle se présente à la vue ; 2° celle de la perspective. On a ainsi une esquisse sur verre. Pour l'avoir sur papier rien n'est plus facile. On relève la réglette E E′ de manière qu'elle ne gène pas, on place une feuille de papier huilé ou papier à décalquer sur la surface du verre et l'on calque son esquisse. Ensuite on peut coller cette feuille sur un carton et si l'opérateur est dessinateur avec une estampe et du crayon propre à ce genre de dessin il obtiendra un dessin d'une grande finesse rappelant la gravure sur cuivre. Pour les ombres, c'est à l'opérateur de se servir de son talent, le but de l'appareil n'étant pas de donner un dessin fini, mais une esquisse rigoureusement exacte et une perspective irréprochable.

Cet instrument est parfois très commode; quand on veut avoir une esquisse juste, on la prend, puis revenu chez soi on calque le dessin que l'on peut reproduire une troisième fois sur un papier à dessin si l'on ne veut pas se servir du papier huilé. D'ailleurs lorsque l'on a une esquisse juste sur n'importe quel papier il est facile de recopier à main levée cette esquisse si l'on a la pratique du dessin.

Si on veut se servir de nouveau de la plaque vernie on la lave avec de l'eau chaude et on laisse bien sécher, on peut ensuite recommencer le vernissage.

Jules JARLOT.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA LUNE ET LE MAUVAIS TEMPS

On a remarqué depuis quelques mois que la nouvelle lune détermine des orages ou des pluies, en un mot un changement de temps; aussi en profitons-nous pour étudier quels peuvent être les rapports entre cette phase astronomique et les phénomènes atmosphériques qui s'accomplissent à la surface de notre planète.

Sans aller aussi loin que ce professeur viennois qui a annoncé que des tremblements de terre bouleverseraient notre sol vers les 17 septembre et 20 octobre, époques précisément de la nouvelle et de la pleine lune, on peut néanmoins faire remonter à notre satellite la cause de quelques-uns des troubles aériens que nous subissons.

En effet, si nous tenons compte des observations minutieuses faites à Batavia, sous la direction du docteur Bergamo et de son successeur, le docteur van der Stock, nous remarquerons que l'influence de la lune modifie d'abord la pression barométrique, en établissant deux maxima à l'époque des culminations et aux deux points du lever et du coucher; ce sont, au contraire, des minima qui sont présentés par la marche du baromètre. L'amplitude n'est point très grande; elle est d'environ un cinquième de millimètre, ceci observé au baromètre Fortin; il est certain qu'avec un instrument de plus grande dimension, l'observation fournirait des détails encore plus curieux. C'est au moment où la lune est nouvelle ou pleine pour nous que l'amplitude est inférieure; à l'époque des phases du premier et du dernier quartier, c'est l'inverse qui se produit.

Si nous continuons nos remarques, nous voyons que la température se modifie aussi dans les mêmes conditions; ainsi, la moyenne journalière, prise à une heure quelconque soit du jour soit de la nuit, se trouve plus élevée entre le premier quartier et la pleine lune, et elle baisse entre le dernier quartier et la nouvelle lune. Nous expliquerons un jour la cause de ce mouvement; nous constatons seulement aujourd'hui que ce fait est exact, et qu'il nous suffit de nous reporter à une quinzaine de jours en arrière pour constater que la température était plus élevée que celle actuelle.

La nébulosité, c'est-à-dire la vapeur d'eau répandue dans l'air, est plus grande pendant la nouvelle et la pleine lune que lors des autres phases, et lorsque la nébulosité devient plus intense, la vapeur ayant augmenté au point de se former en nuages, ceux-ci se résolvent alors en pluie. C'est en effet ce qui arrive, et à ce moment nous sommes gratifiés d'ondées.

Les observations faites sur ce point particulier ont permis d'évaluer que la pluie tombée au moment de la nouvelle lune donne une hauteur d'eau cinq fois plus grande que celle fournie par les pluies de la pleine lune.

On voit donc que l'influence lunaire est loin d'être aussi négligeable qu'on pourrait le supposer, et si nous concédons à notre voisine un pouvoir suffisant pour soulever l'eau de la mer, à plus forte raison pouvons-nous la considérer comme capable d'agir sur notre atmosphère.

La météorologie n'a point encore livré tous ses secrets, tant s'en faut, et parmi les phénomènes qui ont les régions élevées pour théâtre il en est encore plus d'un dont la cause originelle nous échappe; mais, patience, nous pouvons espérer connaître bientôt les lois qui régissent cette partie du monde qui nous entoure, grâce aux millions d'observateurs qui enregistrent à chaque heure les grands actes de la nature. De cet ensemble nous pourrons un jour prévoir, à longue échéance, le temps qu'il fera, et cela avec autant de certitude que les astronomes nous annoncent le retour d'une comète ou la production d'une éclipse.

Cours de Photographie

Suite (1)

CHAPITRE VI

La pose. — Définition. — Différentes manières de déterminer le temps de pose. — Calcul du temps de pose. — Tables. — Photomètres. — Du rapport intime qui existe entre la pose et le développement. — Conclusion.

Qu'est-ce que la pose ?

La pose est l'opération qui consiste à ouvrir l'objectif pour permettre aux rayons lumineux de frapper pendant UN CERTAIN TEMPS *une plaque sensible exposée dans la chambre noire, et ce temps écoulé, à le fermer.*

On désigne sous le nom de *temps de pose*, ou vulgairement de *pose*, *le laps de temps qui s'écoule entre l'ouverture et la fermeture de l'objectif.*

Les temps de pose, suivant leurs durées, peuvent être divisés en deux catégories :

1° Les temps de pose *ordinaires.*

2° Les temps de pose dits *instantanés.*

Les premiers sont rarement inférieurs à une seconde et peuvent durer des heures entières. Pour les produire, on déplace et on replace *à la main* le bouchon de l'objectif.

Les temps de pose instantanés ne dépas-

(1) Voir les numéros 1, 2, 7, 10, 14, 22 à 26, 28, 30, 32.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sent pas une demi-seconde et peuvent arriver à une très petite fraction de seconde, 1/500 et même moins. Ces poses sont obtenues non pas à la main, comme les poses ordinaires, mais au moyen d'instruments particuliers dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs : *les obturateurs*.

Dans ce chapitre nous nous occuperons seulement des temps de pose ordinaires.

Il est facile de comprendre que le temps nécessaire pour impressionner une plaque sensible varie suivant différentes causes (rapidité de l'objectif, des plaques, lumière, etc.) et que chaque sujet à photographier demande un temps de pose spécial.

La difficulté dans la pose, consiste à déterminer le temps de pose pour un sujet donné. Pour cette détermination, plusieurs manières de faire sont employées :

1° *Détermination par le calcul,*

2° *Emploi des photomètres,*

3° *Détermination approximative.*

Nous allons étudier assez rapidement les deux premières, et après avoir vu le *rapport intime qui existe entre* LA POSE *et le* DÉVELOPPEMENT, nous traiterons de la *détermination approximative du temps de pose*, cette dernière manière de procéder étant celle que nous recommanderons.

Déterminaison du temps de pose par le calcul (1). — Pour déterminer la durée du temps de pose par le calcul, il faut savoir quelles sont les *causes de variation*. Ces *causes de variation* se divisent en causes *optiques*, *physiques et chimiques*.

Les *causes optiques* sont celles qui dépendent de l'objectif ; les *causes physiques* découlent de l'éclairage et de la nature du sujet ; enfin la sensibilité des plaques constitue la *cause chimique*.

On commence par déterminer la *puissance photogénique* de l'objectif employé, puis la sensibilité des plaques caractérisée par un coefficient. Ces deux premiers éléments sont combinés et fournissent un *coefficient photogénique* ou *unité de pose*.

D'un autre côté les variations dues à l'éclairage et à la nature du sujet fournissent un *coefficient principal*.

Enfin, on a déterminé à l'avance un coefficient pour chaque diaphragme.

Le *produit des trois coefficients* (photogénique, principal et diaphragme) *donne le temps de pose*.

Nous donnons ci-dessous une table des variations naturelles indiquant le coefficient principal pour différents genres de photographie.

Emploi des Photomètres. — Les *Photomètres* sont des instruments destinés à mesurer les temps de pose en photographie. Ces instruments sont basés sur différents principes qu'il serait trop long d'exposer. Contentons-nous de dire que les Photomètres ne peuvent indiquer le temps de pose que d'une façon très approximative.

(1) Consulter à ce sujet la *Méthode pratique pour déterminer la durée du temps de pose en photographie*. C'est à ce livre que nous empruntons les détails pour l'indication de la première manière de déterminer le temps de pose.

DÉSIGNATION DES SUJETS	SOLEIL		LUMIÈRE DIFFUSE		TEMPS GRIS et SOMBRE
	PLEIN DU JOUR	MATIN ET SOIR	PLEIN DU JOUR	MATIN ET SOIR	
Grande vue panoramique	1	2	2	4	6
Grande vue panoramique avec masses de verdure	2	4	4	8	12
Vue avec premiers plans, monuments blancs	2	4	4	8	12
Vue avec premiers plans, avec verdures ou monuments sombres	3	6	6	12	18
Dessous de bois, bords de rivière, etc.	10	20	25	40	60
Sujets animés, groupes et portraits, en plein air.	4	8	12	24	40
Sujets animés, groupes et portraits très près d'une fenêtre ou sous un abri	8	16	24	48	80
Reproductions et agrandissements de photographies, gravures, etc.	6	12	12	24	50

Le plein jour se compte en été de 9 h. à 4 h. ; en hiver de 11 h. à 2 h. — Il est préférable de ne pas opérer l'été après 6 h., l'hiver après 4 h. du soir, car la pose devient alors très longue.

(Tableau extrait du livre de M. CLÉMENT déjà cité).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un des plus employés, le Photomètre Decoudun, du nom de son inventeur, s'applique sur le verre dépoli après la mise au point. Ce photomètre porte sur l'une de ses faces un bouton, et à gauche de ce bouton sont placés quatre points lumineux, dont trois très petits par rapport au dernier.

On tourne le bouton jusqu'à disparition complète des trois points lumineux et on retourne le photomètre; le temps de pose se trouve indiqué par une lettre qui correspond à un tableau, dont ci-contre nous donnons la reproduction.

	S	1/10		M	S
A	»	4	I	»	6
B	»	5	J	»	10
C	»	7	K	»	15
D	1	»	L	»	25
E	1	5	M	»	45
F	2	5	N	1	25
G	3	»	O	3	»
H	4	5	P	6	»

Ainsi, par exemple, si nous obtenons la lettre L, il nous faut poser 25 secondes; la lettre G demande 3 secondes, etc.

Les temps de pose indiqués conviennent pour les plaques de sensibilité ordinaire, mais pour les plaques rapides il ne faut prendre que la moitié des chiffres indiqués par le photomètre.

Du rapport intime qui existe entre la pose et le développement. — Il existe entre la pose et le développement un rapport intime qui nous permet de modifier l'une en modifiant l'autre et d'arriver à ce desideratum de tous ceux qui s'occupent de photographie :

Etre maître de son phototype, le manier à son gré suivant le sujet reproduit et en vue du résultat final à obtenir.

En d'autres termes, nous dirons que toutes les opérations qui précèdent le *tirage* (opération positive) doivent être faites, en partie, en vue de ce tirage.

Ainsi, pour obtenir une photocopie positive sur papier albuminé sensible, il faudra un cliché moyen; pour un cliché à tirer sur papier au platine, il faudra un peu de dureté; de même pour le papier au gélatino-bromure, etc.

Un portrait demande un phototype doux; un paysage, un phototype moyen; les clichés durs conviennent à certaines reproductions.

Ed. GRIESHABER Fils.

(*A suivre*).

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

Séance du 8 Juin

M. DUCHARTRE, préside.

Le laboratoire de Banyuls-sur-Mer. — M. de Lacaze Duthiers, présente les photographies d'un animal extrêmement rare, pêché par les élèves du laboratoire Arago, par 60 mètres de fond aux environs du cap Béarn.

Cet animal très curieux, qui ressemble à une plante et qui donne l'illusion absolue d'une tige fleurie de jacinthe, est plutôt un groupement d'animaux, analogue au corail, il a reçu le nom peu harmonieux de *Cophebelemmon*. Déjà rare dans les mers de Chine et du Japon, où il avait été pêché, c'est la première fois que l'on trouve un spécimen dans nos régions. On l'élève en ce moment au laboratoire de Banyuls, dans un bac où il est depuis six semaines, et il semble prospérer.

Le *cophebelemmon* appartient à la classe des alcyonnaires libres, sortes de pennatules. Par des contractions de corps central et inférieur nommé zoanthodème, ils parviennent à se planter, (c'est le mot) dans la vase. Ils resssemblent ainsi à un bouquet fleurissant dans un parterre.

Théorie des cyclones. — M. Faye revient sur la théorie des cyclones dont il est l'auteur, et qui a rallié un grand nombre de savants de tous pays. Suivant l'opinion de l'illustre académicien, le courant d'air central des cyclones est descendant et non pas ascendant, comme on le croyait. M. Faye se demande maintenant quelle est l'origine de ce courant qui engendre autour de lui le mouvement circulatoire. La solution lui paraît résider dans l'explication suivante : les grands courants atmosphériques qui montent à l'équateur pour aller se déverser aux pôles, communiquent progressivement leur vitesse à l'air; leur inégalité produit un mouvement giratoire. M. Faye pense que les cyclones en progressant de l'ouest à l'est, suivent la branche d'une parabole qui est tangente à l'équateur, qui a son sommet à l'ouest et dont la grande branche se prolonge vers l'Europe. Ce serait l'explication de la naissance et de la circulation des trombes et cyclones qui viennent s'abattre en Europe, sur le continent ouest principalement.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un mammifère antidéluvien. — M. Gaudry vient de faire une intéressante découverte en Tunisie, dans le Cheri-Chera. Jusqu'à présent en fait de découvertes paléontologiques, on n'avait trouvé, en Tunisie, que des invertébrés; cette découverte est donc de la plus haute importance, M. Gaudry a reconnu le *mastodon augustidens* de Cuvier.

La fécondation des plantes. — M. Guignard, professeur à l'école supérieure de pharmacie, vient de faire une véritable découverte scientifique. Il a découvert récemment dans les cellules végétales, sexuelles ou non, des corps particuliers de nature protoplasmique, distincts du noyau qu'on trouve dans toute cellule animale ou végétale et qu'il désigne sous le nom de sphères directrices. Nous en avons déjà parlé, dans un de nos précédents comptes-rendus. Il a nommé ces corps sphères directrices parce qu'ils président à la division cellulaire. Cette découverte l'a conduit à des résultats nouveaux sur le mode de fécondation des végétaux. Dans les cellules sexuelles, le noyau étant reconnu comme remplissant un acte important dans la transmission des propriétés héréditaires, de plus, on lui avait attribué un rôle exclusif dans l'accomplissement de la cellule mâle et de la cellule femelle, cela au détriment du protoplasma auquel on ne donnait aucune importance. M. Guignard montre qu'il faut, pour que la fécondation soit accomplie, qu'il y ait non seulement fusion du noyau mâle avec le noyau femelle, mais aussi des sphères directrices qui accompagnent les noyaux, et c'est après la fusion de ces dernières seulement, que l'embryon peut commencer. De cette découverte, le protoplasma reprend un rôle prépondérant et fondamental dans le phénomène de la fécondation des plantes.

Ces travaux font le plus grand honneur à M. Gaudry, à qui il a fallu de nombreuses recherches des plus délicates, pour arriver au résultat qu'il a fait communiquer à l'Académie par M. Duchartre, qui a exposé longuement cette découverte du plus grand intérêt pour la biologie végétale.

Varia. — M. Moissan, professeur à l'école supérieure de pharmacie de Paris, à qui l'on doit l'isolement du fluor, a été nommé membre de l'Académie des Sciences, en remplacement de M. Cahours, mort dernièrement. Au premier tour de scrutin, il a eu 35 voix contre 26 données à M. Grimaux. M. Moissan était déjà membre de l'Académie de Médecine. — M. Rayet adresse une observation de la comète Brooks. — MM. Galippe et Moreau ont reconnu que la cataracte était due à des microbes, et ils en tirent des indications thérapeutiques des plus précieuses. — M. Constans Miculesco, en répétant l'expérience de Joule, avec une machine de 1 cheval vapeur, a trouvé pour l'équivalent de la chaleur 426,7 au lieu de 426,5.

Société astronomique de France

Séance du 3 juin 1891

Parmi les communications lues à la séance, nous signalons les observations de M. Gaudibert sur le cratère lunaire Jules César. — Le mauvais temps a rendu invisible le passage de Mercure sur le soleil le 10 mai, et l'éclipse totale de lune du 23 mai. M. Daubrée, de l'Institut, a signalé dans un célèbre tableau de Raphaël, *la Madone de Foligno*, la représentation d'un bolide dont la chute a eu lieu le 4 septembre 1511, à Crema, près de Milan.

M. Bouquet de la Grye, membre de l'Institut, président de la Société, a fait une très intéressante communication sur la rotation de Vénus, mettant à profit les anciennes observations et les renseignements tirés des mesures micrométriques prises sur les clichés photographiques du dernier passage de Vénus; l'orateur arrive à cette conclusion, que les résultats obtenus par M. Schiaparelli doivent être modifiés et que la planète Vénus, au lieu de tourner toujours la même face au soleil, est animée d'une rotation suffisante pour lui assurer plusieurs alternatives de jour et de nuit dans une année.

M. C. Flammarion a signalé la concordance de tous les observatoires de l'Europe au sujet de l'abaissement de la température depuis cinq ans.

Enfin, M. Schmoll a lu un intéressant mémoire sur les fluctuations de l'activité solaire pendant une période de trois ans, dans le voisinage du dernier maximum.

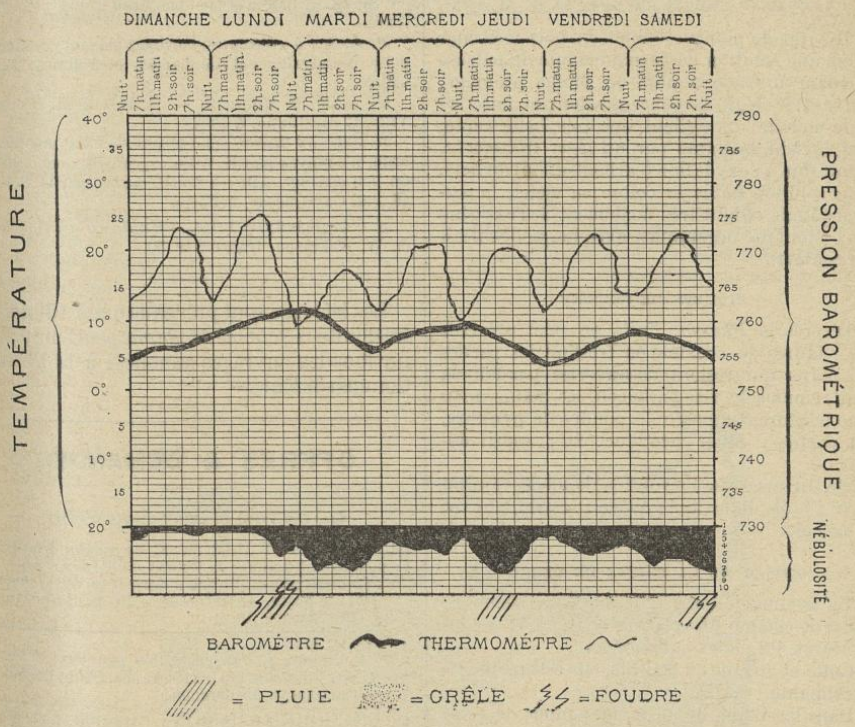
G. DE C.

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* INÉDITE *de science amusante, facile à exécuter à l'aide d'objets usuels, auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 24 au samedi 30 mai 1891



SITUATION GÉNÉRALE

Tandis qu'une zône inférieure à 760 m/m se tenait depuis les côtes ouest de l'Europe jusqu'aux plaines de Russie le 31 mai, une forte bourrasque sévissait dans le sud de l'Irlande (746 m/m). Les jours suivants, le baromètre monte, dans le nord surtout, excepté en France; le maximum est de 765 en Scandinavie le 1er, de 772 m/m le 2. Le 4 une baisse générale se produit sur tout l'ouest de l'Europe et en Russie (748 m/m). Le nord de l'Europe est sous une aire de hausse constante (765 m/m). Cette situation se maintient jusqu'à la fin de la semaine.

Vents assez forts du sud-ouest, les trois premiers jours, puis tournant à l'est, deviennent faibles en France et en Gascogne, les 5-6 juin.

Des pluies générales et des ondée sont été signalées dans toutes nos régions et dans le centre de l'Europe. En France, on a signalé un grand nombre d'orages très violents.

Le thermomètre a monté les 31 mai et 1er juin, puis, après plusieurs oscillations les jours suivants, était en hausse le 6 juin. La température de cette semaine est inférieure à la moyenne.

Des orages ont été signalés en France, en Allemagne et dans l'Europe centrale. Il est tombé de la neige en Finlande.

POUR PARIS

Baromètre et thermomètre sans grande variation. Vents modérés. Lundi à 4 h. 1/2, grand orage qui a duré deux heures. Dans la nuit du vendredi 5 au samedi 6, orage extrêmement violent qui a inondé une partie de Bagnolet près de Paris.

PETITE CORRESPONDANCE

Nous répondrons à toutes les questions que nos lecteurs voudront bien nous adresser, et nous ferons notre possible pour leur donner tous les renseignements désirables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Recettes et Procédés utiles

PROCÉDÉS POUR DONNER AU BOIS L'ASPECT DE L'ÉBÈNE

Il suffit de plonger l'objet en bois à ébéner dans une solution de permanganate de potasse pendant un temps plus ou moins prolongé, suivant le degré de concentration, et faire sécher ensuite; on obtient une très belle teinte, qui devient brillante par un léger frottement, teinte due à l'oxydation (carbonisation) du bois. Une solution faible le colore en violet, la permanganate cédant très facilement de l'oxygène aux matières organiques avec lesquelles il est en contact.

PIQURES DE COUSINS

D'après la *Pharm. Zeit.*, on peut prévenir les piqûres de cousins en frottant les parties du corps qui restent découvertes pendant la nuit, comme le visage, le cou, les mains, avec une teinture composée de poudre de pyrèthre, 20 parties ; éther acétique, 10 ; esprit-de-vin, 70.

On dit aussi que l'on obtient le même résultat avec l'huile de lavande ou de romarin, et avec le pétrole.

EMPLOI DE LA POMME DE TERRE

La pomme de terre crue ou râpée s'emploie souvent comme cataplasme réfrigérant sur les brûlures, les plaies enflammées.

Cuite et réduite en bouillie, elle est émolliente et calmante.

Dans les bains de pieds, la pomme de terre râpée agit à la manière du sous-carbonate de potasse et provoque la rubéfaction des pieds. Elle calme les douleurs de tête avec plus de rapidité que la farine de moutarde, sans amener l'irritation de la peau.

COMPOSITION D'UN MÉTAL ANTI-FRICTION

On obtient un excellent métal anti-friction en fondant et mêlant ensemble :

Etain	8 parties	en poids.
Antimoine	2 »	
Cuivre	1 »	

Si on trouve ce métal dur, on peut l'adoucir en y ajoutant une petite quantité de plomb.

Il est spécialement recommandé pour les machines à mouvement rapide. Un arbre peut tourner dans un coussinet garni de ce métal, avec une vitesse de 2,000 tours par minute, sans qu'il se produise aucun échauffement des pièces.

(*La Science pratique*).

PETITE CORRESPONDANCE

M. G. G., à Donville. — Pour les ouvrages, voyez la semaine prochaine. La S. P. se publie à Vevey, en Suisse. Nous n'avons pas reçu votre première lettre.

M. L. R., à Nancy. — Envoyez soixante centimes pour renouvellement de bandes et l'adresse nouvelle.

M. Salle, à Maquem. — Ecrivez à M. Georges Ville, 4, rue Linné, à Paris.

M. Selrahc Siobud de Semsac. — C'est une filouterie, n'envoyez pas là votre argent. Si vous désirez un bon ouvrage, achetez *La Mémoire*, par G. Rolin, 40, rue Gay-Lussac, à Paris.

M. Vingt-cents, à Lille. — *Guide du parfumeur*, de W. Askinson, franco 6 fr. 50.

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

OFFRES & DEMANDES

(50 centimes la ligne de 40 lettres)

PRIX-COURANT ILLUSTRÉ de pièces détachées pour constructions de *petites machines à vapeur de démonstration*. Envoi contre 0 fr. 50 centimes en timbres-poste. — RADIGUET, 15, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris.

A VENDRE :
Belle flûte Bœhm ayant très peu servi. Valeur 200 francs laissée à 120 francs franco. P. de l'Estoile, 6, rue Cambon, à Montauban.

MAGNIFIQUE OCCASION : Appareil photographique 13×18, comprenant : une chambre noire perfectionnée, un objectif rectiligne, l'obturateur, extra rapide, le pied à brisures et coulisses, les cuvettes, flacons et accessoires, le tout en très bon état, renfermé dans une malle, ayant coûté 255 fr., 100 francs. *S'adresser chez M. Gr. fils, 10, rue du Trésor, Paris.*

BIBLIOGRAPHIE

Vient de paraître:

TABLEAU FORMULAIRE

DU BREVETÉ ET DE L'INVENTEUR EN TOUS PAYS

2e édition

Contenant le résumé de toutes les législatures, d'après les documents officiels les plus récents.

3 francs

Chez l'auteur, *Ed. Caron*, ingénieur, 17, boulevard Rochechouart, et chez les principaux libraires.

AVIS La reproduction, *sans indication de source*, des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant : JOANNE-MAGDELAINE. Maisons-Laffitte — Imprimerie J. LUCOTTE.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE

LE PORTÉLECTRIC

MM. A.-E. Dolbear et J.-T. Williams viennent d'inventer un nouveau système de transport électrique pour les lettres et les petits paquets qui est expérimenté actuellement à Boston sur une assez grande échelle.

Le système est du reste très simple: il consiste à faire circuler un cylindre creux (fig. 49), sous l'action de solénoïdes disposés à la suite des uns des autres sur la voie qu'il doit parcourir. L'action ne s'exerce que pendant un intervalle de temps fort bref, juste au moment où le cylindre s'approche de chaque solénoïde.

La ligne ou l'on expérimente ce système a 900 mètres de longueur et un circuit ovale. Il y a deux courbes de rayons différents des parties droites et horizontales, dans l'une et l'autre de ces positions il existe des rampes dont certaines atteignent 8 à 11 0/0.

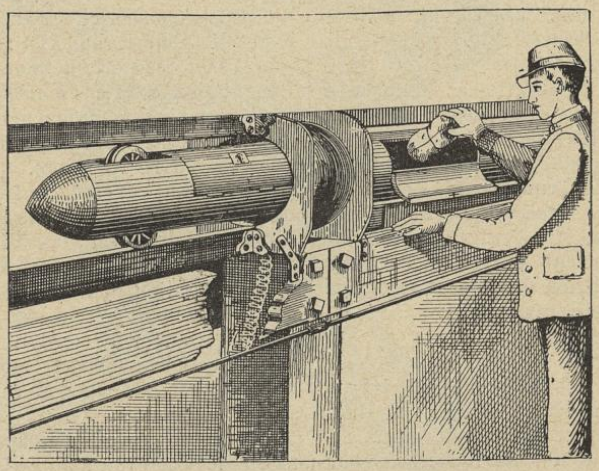


Fig. 49. — Employé chargeant le tube et détail de la voie

La voie repose sur des traverses soutenues par des poteaux de 1m25 de hauteur et distants les uns des autres de 1m80; chaque poteau supporte un solénoïde dont le diamètre intérieur est de 0m275, et dont l'enroulement constitué par des fils n° 14 pèse 9 kilogrammes. Deux rails méplats traversent les armatures des solénoïdes et servent de guide au cylindre transporteur.

Le courant est constitué par une dynamo; l'une des bornes est en rapport avec le rail inférieur, l'autre borne est reliée à un fil de plomb qui est parallèle au même rail. Ce fil est rattaché au rail supérieur par des jonctions auxiliaires. Le passage du cylindre complète le circuit entre les deux rails à travers le solénoïde qui se trouve en avant, ce qui a pour effet d'attirer le cylindre, celui-ci arrive à traverser le solénoïde, mais lorsqu'il est arrivé au milieu, le courant est rompu et transféré au solénoïde suivant.

Le cylindre transporteur est en acier, avec bouts coniques. Il a 25 centimètres de diamètre, 3m60 de longueur et pèse 160 kilogrammes. Le chargement s'en fait par des portes latérales.

La vitesse de translation est de 10 mètres par seconde environ. Les expériences qui ont été faites ont démontré qu'on pourrait arriver à la vitesse de trois kilomètres par minute.

Richard LEMARÉYAN.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES MOTEURS ÉLECTRIQUES

La transformation de l'électricité en mouvement a un intérêt capital, notamment pour le médecin, car l'on peut supputer mathématiquement la quantité de kilogrammètres à laquelle correspond la quantité d'électricité qui a passé dans un muscle. Le calcul s'opère facilement par des formules algébriques qu'il serait oiseux de rapporter ici. Il suffit que le lecteur connaisse le fait.

Dès qu'on a constaté que l'électricité pouvait développer une énergie considérable, capable d'être asservie et réglée, puis appliquée aux usages de l'industrie et aux besoins de l'homme, des moteurs électriques sont nés. Ils reposent tous sur le principe de la transformation de l'énergie et sur la réversibilité des machines électriques. Cette découverte a donné une impulsion énorme aux progrès des moteurs électriques, qui tout d'abord n'avaient constitué que des jouets, pour ainsi dire. Etant construits sur le principe des électro-aimants à actions alternatives, ils étaient lourds, à peine en état d'entraîner un léger supplément de leur propre masse. La première expérience de réversibilité des moteurs électriques remonte à l'année 1873, à l'Exposition de Vienne.

Nous reviendrons sur ce sujet, plus loin, en décrivant la machine dynamo-électrique de démonstration. Pour l'instant, nous devons nous consacrer à la nomenclature un peu étendue de toutes les recherches par lesquelles M. Gustave Trouvé a passé. Il n'a pas omis l'étude des aimants, qui forment comme le point de départ et l'assise fondamentale du mouvement engendré par l'électricité. C'est ainsi qu'il a imaginé une méthode nouvelle pour leur fabrication, de manière à obtenir une puissance toujours identique. Ses études ont porté sur trois points importants :

1° Trouvez un moyen de reconnaître le meilleur acier pour la préparation des barreaux aimantés;

2° Déterminer le degré de trempe le plus convenable;

3° Choisir le procédé d'aimantation le plus simple et le plus pratique.

Dans une communication faite à l'Académie des sciences de Paris, dans la séance du 8 août 1881, M. Gustave Trouvé a résumé de la façon suivante le résultat de ses études et de ses moyens pour les meilleures conditions de fabrication des aimants.

« J'ai d'abord essayé un grand nombre d'aciers, non seulement de provenances différentes, mais encore, pour chaque provenance, de qualités ou de numéros différents. Après les avoir tous coupés de longueur, je les ai aimantés et j'ai mesuré leur force portante; ensuite, ils ont été trempés de la même manière et aimantés de nouveau.

« Leur force portante, mesurée après cette nouvelle aimantation, m'a permis de reconnaître : 1° que les meilleurs aciers, au point de vue de la fabrication des barreaux aimantés, sont ceux d'Allevard, ce que l'on savait déjà d'ailleurs; 2° que les forces portantes, déterminées après les deux aimantations, sont liées par une loi simple qui peut s'énoncer en disant qu'elles sont entre elles dans le rapport $n : n^2$, c'est-à-dire que si la force portante due à la première aimantation est représentée par 2, 3, 4, la force portante due au magnétisme à saturation sera 4, 9, 16. Par ce procédé, j'ai pu facilement classer les aciers.

« En ce qui concerne la trempe, j'ai fait de nombreux essais et j'ai reconnu qu'une trempe régulière est nécessaire. Comme je ne pouvais m'astreindre à faire moi-même cette opération, j'ai installé un moufle chauffé par le moyen du gaz à une température parfaitement constante : dès lors, il m'a été possible d'opérer industriellement et de confier le travail de la trempe à un simple manœuvre.

« Quant au procédé d'aimantation en lui-même, les barreaux à aimanter sont placés dans deux solénoïdes juxtaposés, le circuit magnétique est fermé au moyen de deux plaques de fer doux, et je fais passer le courant d'une pile, du genre de celle de Wollaston, de six éléments.

« En opérant ainsi, j'obtiens des aimants d'une force constante et relativement considérable. Mes aimants droits portent jusqu'à douze et même quatorze fois leur poids; si l'aimant est recourbé en fer à cheval, la charge peut être quadruple, c'est-à-dire quarante-huit à cinquante-six fois son poids.

« Dans ces conditions, des aimants munis de bobines ayant 120 mètres de fil n° 36 (10/100 de millimètre), dont la résistance est de 240 ohms, constituent, placés dans une enveloppe de bois durci, des téléphones Bell sensibles et très puissants. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'inventeur avait été conduit naturellement à étudier la fabrication des aimants par la combinaison du moteur électrique qui le préoccupait en 1880. C'est à ce moment qu'il imagina sa machine, en combinant le principe des électro-aimants en fer doux et en acier trempé avec celui de la réversibilité. Depuis cette époque, il a construit des moteurs autrement puissants et ingénieux.

Au mois de juillet 1880, M. Gustave Trouvé adressa à l'Académie des sciences, toujours empressée à recevoir ses communications, une note concernant un moteur électrique fondé sur l'excentricité des joues de la bobine de Siemens. Par des études successives, il était parvenu à réduire le poids de tous les organes, en augmentant du même coup le rendement. Voici la description qu'il a faite lui-même de la solution cherchée.

« Lorsqu'on trace le diagramme dynamique d'une bobine Siemens, en lui faisant opérer une révolution complète entre les deux pôles magnétiques qui réagissent sur elle on observe que le travail est presque nul

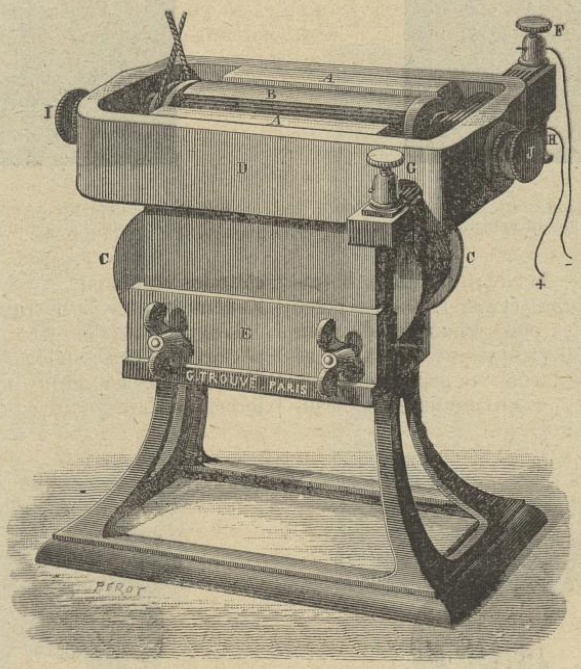


Fig. 50. — Moteur électrique de M. G. Trouvé à bobine de Siemens, à joues excentrées

pendant deux périodes assez grandes de la rotation. Ces deux périodes correspondent aux temps pendant lesquels les pôles cylindriques de la bobine, ayant atteint les pôles de l'aimant, défilent devant eux; durant ces deux fractions de la révolution, qui sont chacune de 30 degrés environ, les surfaces magnétiques destinées à réagir l'une sur l'autre restent à la même distance; la bobine n'est donc pas sollicitée à tourner. Il en résulte une perte notable de travail. J'ai supprimé ces périodes d'indifférence et accru l'effet utile de la machine en modifiant ainsi la bobine : les faces polaires, au lieu d'être des portions d'un cylindre dont l'axe coïncide avec celui du système, sont en forme de limaçon, de telle sorte qu'en tournant elles approchent graduellement leurs surfaces de celles de l'aimant. L'action de répulsion commence alors, de sorte que le point mort est pratiquement évité. »

Cet appareil est représenté de face par la figure 50, et en perspective, au quart, par la figure 53. Il mesure 20 centimètres de hauteur sur 25 centimètres de longueur. Il est capable de développer une force de 3 à 4 ki-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

logrammètres, force plus que suffisante pour la mise en action de la machine elle-même.

On voit par la figure 51, qui représente la coupe verticale avec projection horizontale du moteur, qu'au lieu d'un aimant naturel, à l'imitation de M. Marcel Deprez, on a adopté un électro-aimant en U, entre les pôles duquel est placée la bobine Siemens modifiée. Le courant circule dans le fil de l'électro-aimant *a ab* à deux branches ou inducteur, et passe de là, au moyen des balais du commutateur, dans le fil de la bobine ou électro-aimant, ou induit à joues excentrées *ff ee*.

Ce courant augmente le fer doux de l'élec-

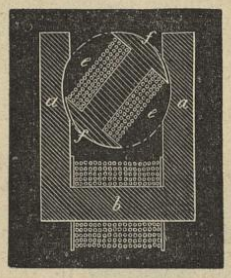


Fig. 51. — Coupe verticale avec projection horizontale du moteur électrique

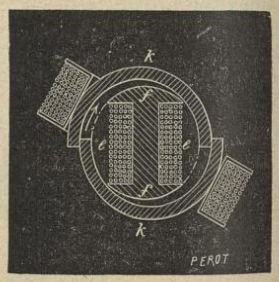


Fig. 52. — Coupe verticale de la bobine avec inducteur en limaçon

tro-aimant et de la bobine mobile, il traverse tout l'appareil et détermine les pôles magnétiques. Ces pôles changent de nom dans la bobine à chaque révolution. Il se produit de cette façon une suite non interrompue d'attractions qui dominent de beaucoup les répulsions. Ces attractions se continuent jusqu'à l'interruption du courant.

L'expérience démontre clairement la supériorité de ce moteur sur les similaires à aimant. Un courant, quelle que soit sa force, peut faire marcher la machine. Chez

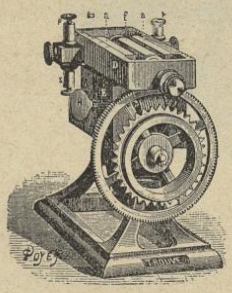


Fig. 53. — Moteur électrique (vue en perspective)

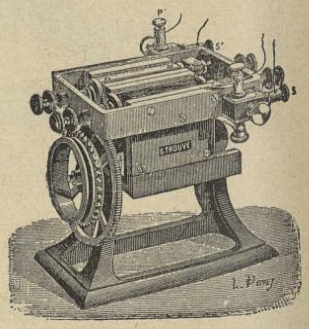


Fig. 54. — Vue en perspective du moteur à deux bobines

les autres moteurs à aimant, il faut, au contraire, que l'énergie magnétique développée par le courant soit proportionnée à celle de l'aimant naturel, afin que la rotation puisse se produire avec efficacité. En augmentant le nombre des éléments, on obtient une vitesse non seulement croissante, mais aussi toujours régulière, sans arrêt, sans point mort. Cette vitesse peut atteindre 12,000 et même 18,000 tours à la minute.

Il est facile d'augmenter la force du moteur sans changer les dimensions des organes (fig. 54) ; deux bobines, au lieu d'une, sont placées entre les pôles d'un double électro-aimant et peuvent être montées en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dérivation ou en tension. Le courant passe dans une des deux bobines séparément ; au moyen d'une roue dentée qui les relie, la bobine magnétisée tourne, entraînant l'autre dans sa rotation : ces deux bobines sont en dérivation (fig. 55). Si au contraire on actionne les deux bobines à la fois, elles sont montées en tension (fig. 56). On produit ainsi une force double. Suivant la source d'électricité dont on dispose, on emploie l'un ou l'autre des deux systèmes. Avec deux forts éléments, par exemple, on monte l'appareil en dérivation en excitant chaque bobine avec un des éléments. L'axe de la bobine porte une gorge que l'on peut utiliser directement, si une grande vitesse est nécessaire. Une roue taillée recevra une chaîne Galle pour actionner une machine quelconque, pour un travail qui réclame plus de force que de vitesse. Enfin, placez deux moteurs l'un près de l'autre : ils sont munis tous les deux de roues dentées supplémentaires, qui s'engrènent et forment ainsi un moteur duplex ou quadruplex. Comme il était difficile de déterminer d'avance la force de ce petit moteur, au moment où il a été imaginé, cette excellente combinaison a permis de doubler, tri-

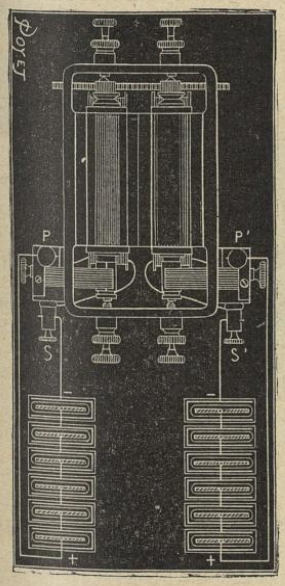


Fig. 55. — Bobines électriques montées en dérivation

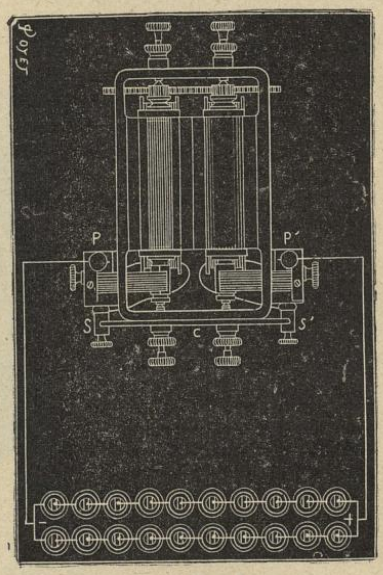


Fig. 56. — Bobines électriques montées en tension

pler, quadrupler la force d'un moteur donné.

En passant, il est utile d'instruire le lecteur sur ce qu'on appelle le montage en dérivation ou en tension. Il n'y a que deux dispositions permettant de placer sur un générateur électrique plusieurs appareils récepteurs, de façon que tous reçoivent la quantité d'électricité qui leur est nécessaire. Ils peuvent être placés :

1° En dérivation ou en quantité, c'est-à-dire ayant chacun un circuit spécial ou au moins un embranchement sur un circuit général ;

2° En série ou en tension, c'est-à-dire tous posés sur le même circuit.

Voici maintenant la description de ce moteur électrique rapportée aux figures d'ensemble qui le représentent vu de face et en perspective (fig. 50 et 53). N'oublions pas qu'il est réversible, c'est-à-dire que si, au lieu de lui fournir de l'électricité, on le soumet à une rotation rapide, il donne de l'électricité. Néanmoins, comme ces moteurs sont très petits, qu'ils nécessiteraient une vitesse considérable pour s'amorcer, l'inventeur a pensé qu'il était plus simple d'adjoindre (fig. 52) un aimant permanent sur lequel on enroule du fil comme dans un électro-aimant. Dans ces conditions, ce petit moteur devient une petite machine ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gnéto-électrique produisant un courant de 25 à 30 watts environ, quand on agit simplement sur la manivelle avec la main. La machine fonctionne donc quelle que soit la vitesse qu'on lui imprime. De plus, une bobine B (fig. 53) genre Siemens tourne en A, entre deux armatures de fer doux, échancrées en ellipsoïde. Les armatures font partie d'un électro-aimant situé à la partie inférieure de l'appareil et dont on voit la bobine en C (fig. 54). La bobine B tourne entre deux tourillons I, J. Le courant de la pile entre par les bornes F, H. Il actionne d'abord l'électro-aimant en circulant dans la bobine C. Il pénètre ensuite dans la bobine B par les balais en contact avec les bornes F, G, frottant sur un collectionneur de construction très solide. Par suite des actions réciproques des courants magnétiques des armatures et de la bobine B, il se produit des répulsions et attractions très énergiques, qui déterminent la mise en rotation rapide de l'appareil. On voit en D le cadre en cuivre qui entoure et protège l'électro-aimant qui est fixe et dont les pôles sont en A, A. Le pied ou bâti en fonte E est indépendant.

Ce moteur, qui s'actionne avec la grande pile au bichromate de potasse que nous allons décrire plus loin, peut mettre facilement en mouvement les machines d'électricité statique. A cet égard, il rend de grands

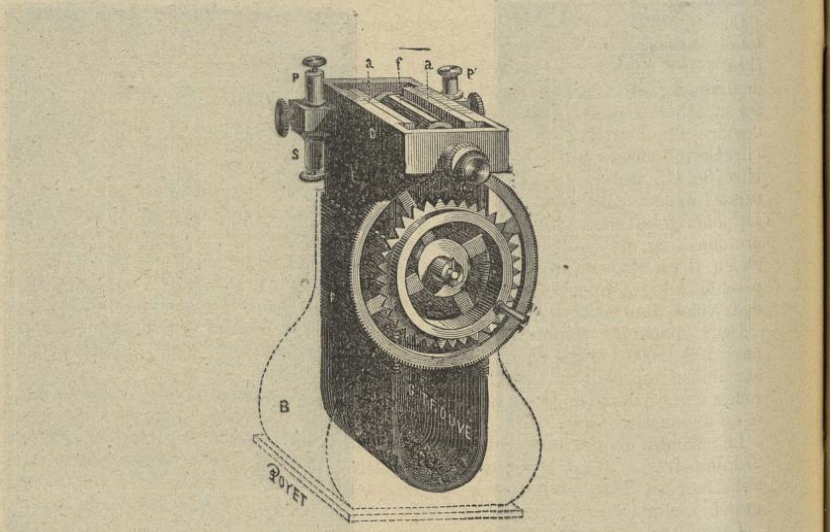


Fig. 57. — Moteur reversible ou machine magnéto-électrique

services dans la thérapeutique électrique Ces machines sont décrites plus loin.

Construit sur un tout petit modèle, ce moteur est capable de fournir une force relativement élevée représentée par 4, 5 et même 6 fois son poids en kilogrammes. Une machine de $0^m,05$ de long et pesant 220 grammes produit 1,200 grammètre de travail. M. Gustave Trouvé a voulu faire un tour d'extrême habileté en construisant un modèle de $0^m,01$ de longueur. Ce moteur minuscule est une merveille de patience. C'est un bijou digne des Contes de fées et qui peut se porter en breloque, a dit le journal *la Liberté*, en rendant compte d'une soirée scientifique au Conservatoire des Arts et Métiers à Paris, pendant laquelle l'auteur de ce travail avait charmé et étonné tous les invités, à commencer par S. M. dom Pedro, empereur du Brésil. C'est ainsi qu'on a imaginé encore des moteurs électro-sphériques avec un ou deux mouvements combinés.

(A suivre)

PETITE CORRESPONDANCE

Nous répondrons à toutes les questions que nos lecteurs voudront bien nous adresser, et nous ferons notre possible pour leur donner tous les renseignements désirables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LOCOMOTIVES

DU

CHEMIN DE FER A NAVIRES DE CHIGNECTO

et transport de navires par terre au quinzième siècle

Les locomotives, au nombre de quatre, qui devront opérer la traction sur le chemin de fer établit pour faire franchir aux navires l'isthme de Chignecto, entre le golfe de Saint-Laurent et la baie de Fundy, sont construit par les *Canadian Locomotive and Engine Works*, à Kingston (Ontario).

Ce sont des machines tender à adhérence totale, portées sur huit roues de 47 pouces (1 m. 174) de diamètre. Les cylindre sont 0 m. 560 de diamètre et 0 m. 660 de course. La chaudière a 1 m. 483 de diamètre et contient 256 tubes de 2 pouces, donnant une surface de chauffe tubulaire de 162 mètres carrés et une surface tubulaire de 175 mètres; la grille a 2 m. 70. Les caisses à eau contiennent 13,500 litres d'eau. Le poids total en service est de 81,500 kilogrammes, ce qui fait plus de 20 tonnes par essieu. Il est vrai que les rails sont en acier et pèsent 54 kilogrammes par mètre courant. Il y a deux voies, dont les axes sont écartés de 5 m. 50.

Deux machines semblables traîneront un navire de 2,000 tonnes de déplacement, porté sur un *ber* reposant sur vingt trucs à quatre roues, à une vitesse de 16 kilomètres, de niveau et en alignement droit.

Le chemin de fer ayant une longueur de 27 kilomètres, le trajet proprement dit pourra s'effectuer en deux heures au plus. La plus grande inclinaison ne dépasse pas 5 0/0.

Les projets de chemins de fer pour transporter les navires d'un Océan à l'autre ont remis en mémoire d'anciennes tentatives faites dans le même ordre d'idées. Une des plus curieuses, et probablement la plus importante, remonte au XVe siècle et fait l'objet d'une note intéressante de M. E.-L. Corthell, publiée dans les bulletins de l'*Engineers Club of Philadelphia*, et dont nous donnerons un résumé très succinct.

En 1438, les Milanais assiégeaient Brescia, ville située sur une hauteur, à peu de distance de l'extrémité méridionale du lac de Garde, et l'avaient réduite aux dernières extrémités. Les Vénitiens se préoccupaient de porter secours à la ville et de la ravitailler, mais on ne trouvait pas de moyen pratique.

Un ingénieur, nommé Sorbolo, qui avait exécuté des travaux importants sur le territoire de Venise, et qui avait également quelque expérience de l'art militaire, eut l'idée de transporter une flottille de l'Adriatique sur le lac de Garde.

Il s'agissait de lui faire remonter l'Adige jusqu'à 80 kilomètres de la mer, chose facile, le fleuve ayant assez d'eau en hiver pour recevoir les plus grandes galères de l'époque; de là, on trouvait un pays plat très favorable à l'exécution du projet, mais la difficulté réelle était le passage de la montagne de Peneda, d'une hauteur relativement importante et située à 20 kilomètres seulement du lac de Garde.

Sorbolo exposa ses idées au doge et au sénat, qui commencèrent par le regarder comme fou. Alors il ouvrit une boîte qu'il avait apportée avec lui et en tira un petit modèle de galère qu'il posa sur un petit chariot et le fit rouler sur le plancher. On comprit alors et on accabla l'ingénieux inventeur de compliments. Les préparatifs furent aussitôt commencés et on réunit six galères, dont deux de première et quatre de seconde classe, et vingt-cinq barques avec des gros canons lançant des boulets de pierre, des approvisionnements et armements, etc.; le commandement de la flottille fut confié à Pierre Leno.

On a pu obtenir, par l'intervention du consul américain à Venise, des renseignements complets sur les types des navires qui formaient cette flottille. Les galères avaient environ 45 mètres de longueur et 10 à 12 mètres de large. Les autres bateaux, du type désigné sous le nom de *coppano*, n'avaient guère que les dimensions des bateaux de pêche ordinaires de nos jours.

Les galères étaient d'un déplacement de 300 tonneaux et pouvaient, avec leur équipage de 150 marins, porter en outre le même nombre de soldats.

L'expédition partit dans le milieu de décembre 1438. On trouva assez d'eau jusqu'à l'Adige, mais le courant était si violent qu'il fallut ajouter à l'effort des rameurs celui de quantité d'hommes qui, du rivage, halaient les navires. Il ne fallut pas moins de six semaines pour franchir les 80 kilomètres séparant la mer de l'endroit où on devait quitter le fleuve.

On avait apporté de Venise les chariots à roues qui devaient recevoir les navires, et on commença immédiatement, au grand étonnement des marins et soldats, à l'égard desquels on avait gardé le plus profond secret relativement au but de l'expédition, à creuser dans la rive un chenal incliné au fond duquel on plaça les bois destinés au roulement. La traction fut opérée par des bœufs qu'on avait rassemblés d'avance de tous les côtés au nombre de 3,000, et les navires furent amenés à terre les uns après les autres sans difficulté ni accident.

Il fallait la force réunie de 600 bœufs pour monter une galère sur le rivage, mais la moitié de ce nombre suffisait pour la traîner de niveau.

C'était un spectacle extraordinaire de voir cette flottille, dont les mâts dépassaient la hauteur des plus grands arbres, longer des forêts ou traverser des champs couverts de neige.

Le temps sec et froid favorisait l'opération,

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui réussit à merveille. On franchit ainsi quatre-vingt kilomètres sans difficulté ; mais, lorsque l'expédition arriva au pied du mont Peneda, l'inquiétude s'empara des chefs et des soldats auxquels le franchissement de cet obstacle paraissait une entreprise téméraire et ridicule. Mais Sorbolo avait parfaitement pris ses mesures. Un petit torrent serpentait le long de la montagne ; sa largeur était si faible que deux hommes n'auraient pu y passer de front ; de plus, son lit était obstrué de broussailles, tandis que la montagne était elle-même couverte de pins.

On réunit tous les paysans de la contrée et on les arma de haches et de pioches ; ils furent divisés en escouades sous le commandement de marins et de soldats recevant eux-mêmes les ordres d'officiers choisis par Leno et Sorbolo.

On défricha les bords du torrent ; on élargit le lit de celui-ci et on en forma la voie que devaient prendre les navires pour faire l'ascension de la montagne sur un kilomètre et demi de développement environ.

On ne pouvait se servir des bœufs pour la traction; on hala les navires au moyen de cabestans disposés de distance en distance de chaque côté de la voie; six cabestans, agissant sur des câbles provenant de l'arsenal de Venise, exerçaient ensemble leur action sur chaque navire, et on calait à mesure celui-ci avec des coins pour qu'en cas de rupture des câbles il n'y eut pas de descente à craindre. On éprouva naturellement de plusgrandes difficultés avec les galères qu'avec les barques, mais on en vint à bout.

Sorbolo voyait tout par lui-même; il désignait l'emplacement des cabestans, dirigeait le tracé et la pose de la voie, calculait la longueur des câbles et déterminait les points où ils devaient être attachés.

Pour la descente, ce fut plus difficile ; on n'avait pas la ressource du lit d'un torrent : on établit l'assiette de la voie sur des blocs de rochers et des arbres abattus. La pente étant très grande, on ôta les roues des chariots, que retetenaient ainsi plus facilement les câbles et les cabestans, auxquels on avait adapté des freins énergiques. Cette descente ne s'opéra pas d'ailleurs sans accident. Un des navires ayant pris trop de vitesse, malgré les cabestans, brisa ses câbles de retenue, sortit de la voie tracée et vint se mettre en pièces au bas de la montagne.

A cette exception près, toute la flottille était en février 1439 à flot dans le petit port de Torbolo, sur le lac de Garde ; l'opération n'avait duré que trois mois.

L'expédition s'était faite dans le plus grand secret et ce ne fut que quelques jours après qu'une barque expédiée en reconnaissance sur le lac par les Milanais découvrit la flottille vénitienne.

Les hommes qui la montaient n'en pouvaient croire leurs yeux. Ils supposèrent d'abord que c'était un effet de mirage ; mais quand, en s'approchant, ils reconnurent les étendards de Venise, ils se hâtèrent de retourner prévenir les chefs milanais, Vitaliano et Giovanni Gonzaga.

Il y eut postérieurement entre les navires opposés, une série d'engagements qui finirent, en général, en faveur des Vénitiens.

Pendant ce temps, les gens de Brescia avaient eu connaissance de l'arrivée de leurs alliés ; la première nouvelle en fut accueillie avec tant d'incrédulité qu'on crut devoir mettre en prison le messager.

Mais, dès qu'on ne put plus douter de l'arrivée des secours, les assiégés reprirent courage, d'autant plus qu'ils reçurent peu à peu des approvisionnements.

Enfin au mois de septembre eut lieu sur le lac de Garde une bataille où la flottille de Venise, entourée par des forces supérieures sous les ordres de Gonzaga, fut entièrement défaite ; des centaines de Vénitiens purent toutefois s'échapper à terre et réussirent à entrer à Brescia.

Les navires qu'on avait eu tant de peine à amener de la mer au lac de Garde furent brûlés par l'ennemi. Sitôt la nouvelle du désastre arrivée à Venise, le Sénat chargea Sorbolo de renouveler son heureuse opération sur une nouvelle flottille, qui fut amenée sur le lac comme la première, au printemps de 1440, sous le commandement de Stefano Contarini.

Cette expédition réussit à détruire la flotte des Milanais, battit leur armée et délivra définitivement, en juin 1440, Brescia, qui avait soutenu un siège de trois ans.

C'est certainement un fait des plus remarquables de l'art de l'ingénieur d'avoir pu, il y a quatre siècles et demi, transporter par terre à deux reprises différentes les navires les plus puissants de l'époque avec leur armement militaire, sur près de cent cinquante kilomètres de distance, en franchissant des montagnes, et cela avec les moyens les plus primitifs, c'est-à-dire des cordes, du bois, des bœufs et des hommes. A ce titre il nous a paru intéressant de rappeler ces faits, probablement très peu connus de nos jours.

AVIS AUX LECTEURS

Les lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit : chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

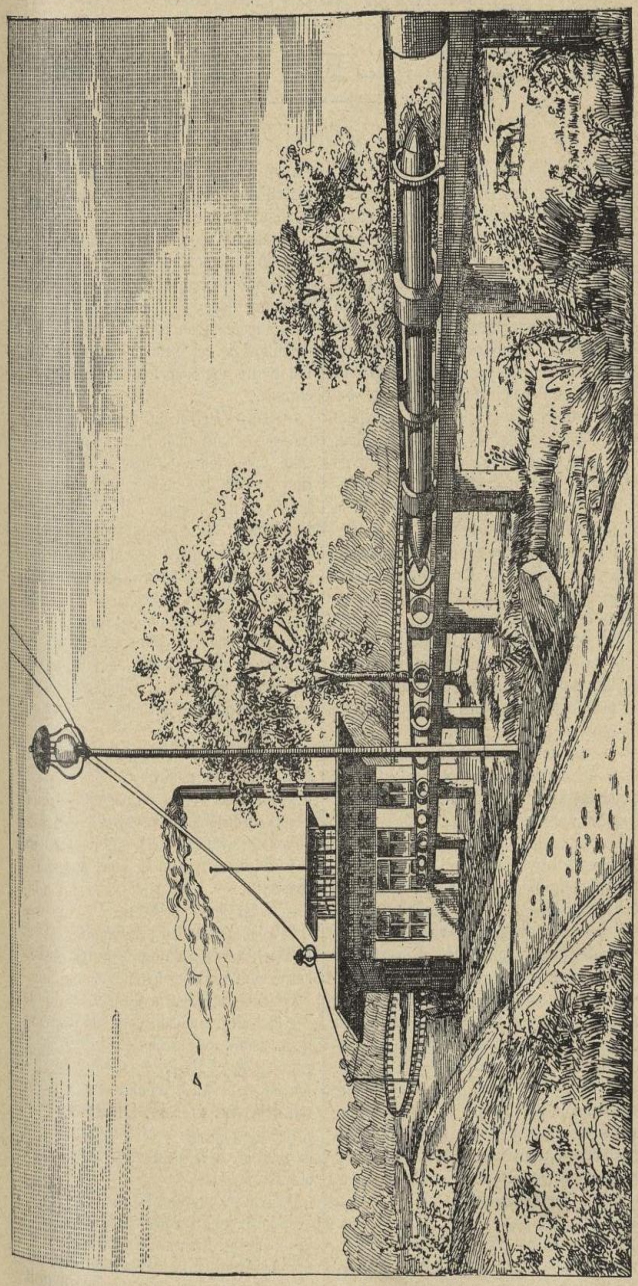


Fig. 59. — Vue d'ensemble de l'installation du portélectric

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

Le plongeur les regarda attentivement et, ayant soin de ne pas les déranger, se mit à examiner les alentours. A cet endroit, deux des filons se croisaient. On y voyait d'assez profondes éraillures, la roche environnante était marquée de même ; la puissante végétation marine n'avait pas encore réparé entièrement ni fait disparaître ces traces du passage de l'homme. Cependant un coup d'œil suffit au voyageur pour voir que les Murphy n'avaient prs exploité les filons ainsi éraillés : toutes ces marques devaient avoir été faites par leurs passages répétés, et par les outils ou machines dont ils pouvaient s'être servis. Une sorte de chemin frayé, reconnaissable aux mêmes indices, se dirigeait du côté de la falaise : il le suivit pendant une dizaine de pas.

Mais alors il se trouva sur la place même du travail. A ses pieds, les filons profondément entaillés dans un rayon considérable, l'absence complète de toute pépite attestaient suffisamment une cueillette attentive. Devant lui s'élevait la paroi verticale du rocher, zébrée de filons dans tous les sens. Mais ces traînées d'or pur et lavé depuis des siècles avaient été fouillées jusqu'à une grande profondeur. On voyait encore le long de la pierre la marque des ciseaux et des outils puissants qui avaient coupé le métal tendre et changé les riches filons en de longues crevasses vidées.

En levant la tête, le jeune homme put se convaincre que le travail ne s'était pas arrêté à la partie inférieure du rocher. Jusqu'à une certaine hauteur, aussi loin qu'il pouvait l'apercevoir, tous les filons avaient été visités et exploités avec le plus grand soin... Il paraissait plongé dans la surprise la plus profonde !

Tout à coup il tourna le dos à la falaise et, sans s'arrêter même à regarder les masses de plomb, qui avaient frappé ses yeux en arrivant. En passant, il ramassa seulement une pépite de petite grandeur, qu'il emporta sans doute comme un spécimen.

Puis il secoua fortement le mince câble qui le retenait, pour éveiller l'attention de son compagnon demeuré dans la barque, défit ses deux sandales à la fois et remonta comme un trait.

Lorsqu'il se déshabilla dans la barque, il ne dit rien au brave Noboka et s'assit silencieusement à sa place. L'autre, en nègre bien appris, ne lui adressa pas la parole et, sur un signe, reprit ses avirons avec une nouvelle ardeur.

... Il n'a pas fallu, à nos lecteurs, une perspicacité bien grande pour reconnaître ce jeune homme et savoir ce qu'il fait.

Abraham Anson Moore, en entendant la lecture du testament de son grand-père, s'était félicité intérieurement de l'idée qu'il avait eue de murer dans son réduit le *Faragus-Diver*, encore inconnu au reste du monde. Et puis, l'audition de cet étrange document lui avait fait naître dans la tête une idée tout aussi étrange.

— Bah ! s'était-il dit. Il faut profiter de la chance pendant qu'on la tient ! Je n'ai pas besoin, après tout, de faire la fortune de ces cinq Anglais que mon grand-père a jugé à propos de m'adjoindre... Il est vrai qu'ils ont le testament, qu'ils en sont propriétaires comme moi !... Ma foi ! qu'ils fassent ce qu'ils veulent ! Mais, si j'arrive premier... bon premier !...

Tout en faisant *in petto* ces réflexions plus américaines que charitables, Abraham écrivait, résumant dans ses points principaux la conception du père Faragus, notant rapidement les moyens indiqués et prenant enfin du plan de son grand-père une idée de plus en plus nette et précise.

Lorsque le docteur Edward Murphy en vint à la lecture du passage où Melchior Faragus exprimait son regret de n'avoir pu fabriquer encore un modèle du *Faragus-Diver* et le désir de le faire avant sa mort, Abraham sentit dans ses veines un frisson de joie, d'orgueil et de convoitise.

— Je les tiens ! pensa-t-il.

Et sa résolution fut prise aussitôt. C'est alors qu'il se leva et sortit en leur laissant l'adieu surprenant que nous avons vu.

Le jeune ingénieur avait son but.

Endormir la méfiance de ses cousins, afin qu'ils fissent avec calme et lenteur les préparatifs de leur entreprise ; profiter de l'heureux tour de main qui le rendait maître d'un appareil déjà tout préparé ; les devancer enfin et leur couper l'herbe sous le pied ; tel était son dessein, et il le poursuivit avec ténacité et adresse !

Grâce à ses rassurantes paroles, il put fouiller à loisir dans les papiers qu'avait laissés le vieux savant. Il en usa d'ailleurs avec la plus grande réserve et parut un ingénieur curieux, non un concurrent avide.

Son projet d'ailleurs ne manquait pas de grandeur. S'il pouvait les gagner de vitesse, il comptait faire *seul* le travail que le père Faragus avait voulu — sagement peut-être — partager entre ses six petits-fils. Aussi, tandis que

(1) Voir depuis le numéro 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les Murphy partaient pour l'Angleterre avec leurs plans, devis, etc., afin de monter leur agence, il se dépêcha vite de mettre ordre à ses propres affaires.

Mais cela dura plus qu'il n'avait cru.

Il lui fallut recueillir la modeste succession de son grand-père. Il dut en outre demeurer locataire de la petite maison et de l'atelier, afin de pouvoir extraire à son heure de la cachette où il dormait toujours l'exemplaire avant la lettre du merveilleux appareil. Ce ne fut pas tout encore : les affaires réglées, il fallut qu'Abraham combinât soigneusement sa campagne. Sans doute les notes qu'il avait prises et les extraits qu'il avait faits dans les papiers du vieux savant lui fournissaient tout ce qu'il était essentiel de savoir. Mais il n'avait pas pu faire passer dans ses cahiers ou dans sa tête tout ce que renfermaient les liasses énormes que ses cousins avaient emportées avec eux. Il avait bien fallu cependant les leur abandonner, à peine d'exciter leurs soupçons. Abraham n'était pas trop sûr déjà d'avoir endormi toutes les défiances, et deux des Murphy lui donnaient des inquiétudes : James, gros rusé sous son air bon enfant, et Athelstan, le plus jeune, un ingénieur, lui aussi, qui à vingt ans avait inventé sa première machine !

Enfin, coûte que coûte, il fallait marcher de l'avant ! Mais l'absence de documents força Abraham Anson Moore à étudier lui-même une foule de questions accessoires ; et, malgré toute sa science et toute son ardeur, il perdit plus de temps qu'il ne l'avait pensé d'abord.

De leur côté les Murphy, sans avoir à son sujet des inquiétudes analogues, avaient cependant marché avec toute la rapidité possible. Lorsqu'on a pour soi le nombre, l'entente, l'activité, on va loin ; et si, par-dessus le marché, on y joint la fortune, on fait ce qu'on veut. Aussi furent-ils bientôt en mesure de commencer leurs opérations, pleins d'espoir et de confiance. Quand James hasardait le nom d'Anson, Samuel disait : « Il est trop pauvre ! » Et Athelstan lui-même, bien qu'il n'eût aucune confiance dans les intentions de son cousin d'Amérique, ne croyait pas que ses modiques ressources lui permissent jamais de monter tout seul une aussi gigantesque entreprise.

Ainsi les deux entreprises rivales se trouvèrent prêtes au même moment. Abraham le sut — on sait tout ce qu'on veut savoir — ; mais du moins il se proposa de s'attacher aux pas des Anglais, de lutter sans relâche. Il se trouvait placé vis-à-vis d'eux dans une telle situation que la lutte devenait une question de vitesse. C'était une entreprise assez hardie pour le jeune ingénieur que d'essayer de lutter ainsi contre des adversaires à qui leur nombre donnait sur lui l'avantage de l'ubiquité. Il le tenta pourtant, croyant bien qu'il pourrait lui retarder assez pour prendre sur eux une grande avance. D'ailleurs, nous l'avons vu, il n'était pas de ceux que les préjugés de la morale rendent trop scrupuleux sur les moyens. Il voulait réussir et il réussit en partie.

Il suivit d'abord l'expédition de Samuel et de James au cap de Bonne-Espérance, et quand il les eut réduits à avoir voyagé pour rien, il fit lui-même ce qu'ils comptaient faire et rapporta de sa cueillette de diamants un produit déjà magnifique. Mais il ne s'arrêta pas un instant. Les deux pauvres Anglais n'étaient pas encore rentrés à Cape-Town qu'il en partait par le premier paquebot et filait avec Noboka sur l'Amérique. Traverser Philadelphie, y mettre les diamants en sûreté, au fond d'une cachette pratiquée dans l'ancien cabinet de Faragus, ce fut l'affaire d'une journée. Le lendemain matin le *Transcontinental* emportait Abraham, son nègre et ses colis, dans la direction de San-Francisco.

Ah ! s'il avait su que le train qu'il croisa sur la route ramenait Maxwell et Richard Murphy, avec les dernières caisses de leur précieuse cargaison !

Maintenant, il en savait assez long après son exploration au pied de la falaise californienne. Malgré son activité, malgré son peu de scrupules, il n'avait pu devancer partout ses cousins !

Et voilà pourquoi il était assis, soucieux dans sa barque, tandis que Noboka tenait les avirons et qu'ils revenaient lentement à leur point de départ.

H. DE LA BLANCHÈRE.

(A suivre.)

TRAVAIL MUSCULAIRE DE L'HOMME

On se figure difficilement l'importance du travail mécanique effectué par les diverses parties du corps humain. Un exemple curieux nous en est fourni par des calculs intéressants faits par le Dr J. Buchheister sur le travail produit par certains montagnards dans des ascensions. Si on suppose un homme de 75 kilogr. gravissant une hauteur verticale de 2,000 mètres, le travail physique qu'il aura à développer correspondra au produit de son poids par la hauteur, soit $2{,}000 \times 75 = 150{,}000$ kilogrammètres.

Ce chiffre représente uniquement le travail qui doit être effectué par les muscles des jambes, mais il faut tenir compte, en outre, des contractions musculaires du cœur. Les fonctions de cet organe consistent, comme on sait, à déterminer la circulation du sang dans le système artériel à raison de $0^m 45$ par seconde, ce qui représente,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans le cas d'un adulte, un travail d'environ 0,55 kilogrammètre par chaque contraction du cœur. Pour l'adulte, on peut compter en moyenne 72 pulsations par minute, mais dans les ascensions, le nombre s'accroît considérablement. Prenons 100, par exemple; on trouve alors un travail de 55 kilogrammètres par minute, 3,300 par heure et 16,500 pour les cinq heures qu'est supposée devoir durer l'ascension de 2,000 mètres par un homme robuste et exercé.

Le travail effectué pour la respiration par les muscles de la poitrine peut être estimé à la même quantité de 0,55 kilogrammètre.

En admettant 25 respirations en moyenne par minute, bien que ce chiffre soit trop faible pour les conditions où se trouve le sujet considéré, on trouve, pour les cinq heures de l'ascension, un travail additionnel de ce chef de 4,125 kilogrammètres. Le total de ces divers travaux partiels s'élève à 170,625 kilogrammètres.

Il y aurait encore à ajouter le travail dépensé par le frottement des pieds sur le sol et par les nombreux incidents que comporte généralement une ascension de cette nature. Il est impossible d'en tenir compte exactement, mais le Dr Buchheister conclut qu'on ne peut estimer à moins de 190,000 kilogrammètres le travail dépensé pour franchir en cinq heures une différence de niveau de 2,000 mètres. Ce travail correspond à 10,55 kilogrammètres par seconde, soit un sixième de cheval-vapeur.

M. le professeur Thurston, directeur de *The Sibley College of Cornell University* (Etat de New-York), donne de son côté, d'intéressants détails sur le travail de l'homme agissant sur une manivelle.

Le travail dépend non seulement du temps pendant lequel il est fourni, mais de bien d'autres conditions, dont quelques-unes sont inhérentes au sujet.

L'auteur a constaté qu'un vigoureux manœuvre travaillant pendant un court espace de temps peut produire bien près d'un cheval-vapeur. Un homme qui travaille avec de fréquents intervalles de repos développe facilement un demi-cheval. Dans le travail courant on obtient de 10 à 50 0/0.

Le fait suivant, rapporté par M. O'Neill, de New-York, est instructif. Dans l'atelier de cet ingénieur, la réparation d'une chaudière arrêtait la marche du moteur. On ajouta à chaque extrémité de l'arbre de la machine une manivelle de $0^m 380$ de rayon. Avec un homme à chaque manivelle, à raison de 100 tours par minute, on obtint trois chevaux-vapeur. Les hommes travaillaient trois minutes et se reposaient autant, et les quatre manœuvres ont travaillé ainsi douze heures par jour pendant les douze jours qu'a exigé la réparation de la chaudière. Il est vrai qu'à la fin de cette période les hommes étaient absolument éreintés, rapporte M. O'Neill, mais il croit que si la journée avait été de dix heures seulement, ils auraient pu continuer indéfiniment. Le travail ressort ainsi pour chaque homme et pour la journée entière, à trois-quarts de cheval-vapeur.

Dans la discussion qui a suivi la communication, un membre a cité des expériences faites par lui sur le travail développé par deux hommes agissant sur les manivelles d'une grue. Ces manivelles avaient $0^m 355$ de rayon. Un poids de 906 kilogrammes (2,000 livres) était élevé à $0^m 305$ en vingt secondes, ce qui représente 13,8 kilogrammètres élevés à un mètre par seconde, soit un cinquième de cheval-vapeur pour les deux ouvriers. Il faut ajouter que la transmission s'opérait pas une vis sans fin, une roue dentée, un tambour de $0^m 28$ de diamètre et un câble en fil de fer, ce qui absorbait une très notable partie du travail. L'effort exercé sur chaque manivelle a été mesuré par une balance à ressort et trouvé égal à 30 livres, soit 13,6 kilogrammes.

Enfin, le professeur Trowbridge, de l'Ecole des Mines de New-York, a profité des courses d'embarcations montées par des étudiants pour faire des recherches sur le travail développé par un homme agissant sur une rame. La distance parcourue était de 6,440 mètres; le canot était monté par huit rameurs et il a parcouru le trajet en 21 minutes, ce qui donne une vitesse de $5^m 10$ par seconde. La résistance du canot à cette vitesse a été trouvée égale à 34 kilogrammes. Le travail développé par les huit rameurs est donc de 173,4 kilogrammètres par seconde, ce qui fait pour chacun 21,7 kilogrammètres ou vingt-neuf centièmes de cheval-vapeur. C'est un chiffre assez élevé, si l'on considère que ce travail a été développé sans interruption pendant un tiers d'heure.

Il est à regretter que les journaux américains qui rapportent cette observation intéressante ne donnent aucune indication sur le procédé employé pour la mesure de la résistance de l'embarcation en mouvement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Récréations Scientifiques

UNE MACHINE A VAPEUR

Voici une petite expérience très curieuse et qui vient démontrer qu'il n'est pas besoin d'avoir d'énormes matériaux pour réaliser une démonstration scientifique.

Dressez la petite construction représentée ci-contre; quelques petites planchettes vous suffiront pour cette opération.

E H I P sera le plancher; V C et B D deux montants reliés en haut par une traverse C D. La hauteur des montants doit être de 11 centimètres et leur écartement de 6 centimètres.

Dans un bloc de bois de 1 centimètre de côté et de 3 centimètres de hauteur piquez une épingle un peu forte, en ne laissant la pointe dépasser que faiblement, puis posez ce bloc de bois ainsi préparé au milieu de la planchette entre les deux montants; sur la traverse du haut enfoncez également une épingle; les deux pivots devant tenir l'œuf seront ainsi constitués.

Pour préparer l'œuf à sa nouvelle fonction, c'est-à-dire pour le transformer en chaudière à vapeur, il faut d'abord le vider par une petite ouverture L, puis, pratiquer deux autres ouvertures N M, sur lesquelles vous collerez deux petits tubes de papier disposés comme l'indique la figure. Par l'ouverture L, introduisez un peu d'eau chaude rebouchez cette ouverture à l'aide de papier gommé, et installez votre œuf en équilibre entre les deux pointes des épingles. La flamme d'une bougie ou d'une lampe à faible combustion suffira pour mettre l'œuf en mouvement. En effet, de la vapeur se forme dans l'œuf, et ne pouvant sortir que par les ouvertures N M vient heurter l'air ambiant, où elle éprouve un mouvement de répulsion, lequel mouvement se communique à l'œuf en se transformant et fait prendre une rotation à cette chaudière d'un nouveau genre. L'expérience est intéressante et à la portée de tous.

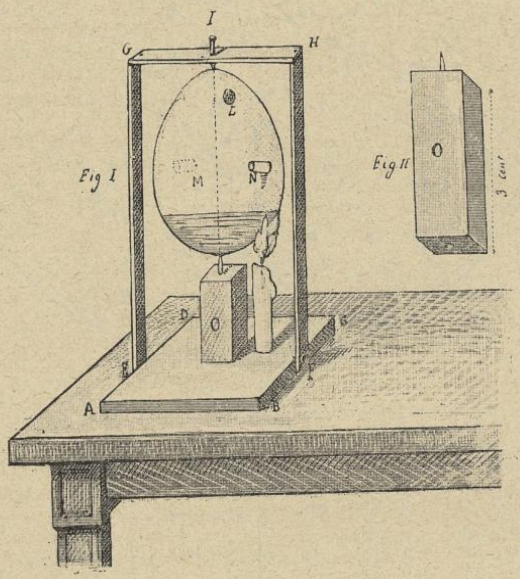


Fig. 59. — L'œuf à vapeur

Paul HISARD

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience inédite de science amusante, facile à exécuter à l'aide d'objets usuels, auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 29 JUIN AU 12 JUILLET 1891

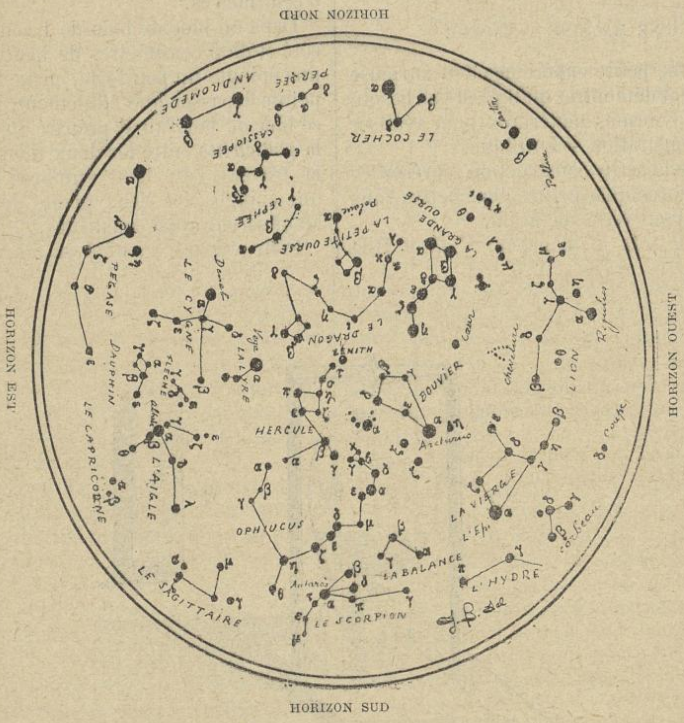


Fig. 60. — Aspect du ciel pour Paris à neuf heures du soir

Lever et coucher des astres.

		Lever	Coucher	Age de la lune
		—	—	—
Lune	le 29 Juin	0 h. 14 m.	0 h. 38 s.	23
	30 —	0 33	1 57	24
	1er Juill.	0 53	3 15	25
	2 —	1 15	4 33	26
	3 —	1 43	5 49	27
	4 —	2 17	7 »	28
	5 —	3 »	8 »	29
	6 —	3 53	8 50	1
	7 —	4 55	9 28	2
	8 —	6 1	9 58	3
	9 —	7 10	10 21	4
	10 —	8 18	10 40	5
	11 —	9 25	10 57	6
	12 —	10 30	11 12	7
Soleil	29 Juin	4 1	8 5	
	30 —	4 2	8 5	
	1er Juill.	4 2	8 5	
	2 —	4 3	8 4	
	3 —	4 3	8 4	
	4 —	4 4	8 4	
	5 —	4 5	8 3	
	6 —	4 6	8 3	
	7 —	4 6	8 2	
	8 —	4 7	8 2	
	9 —	4 8	8 1	
	10 —	4 9	8 1	
	11 —	4 10	8 »	
	12 —	4 11	7 59	

		Lever	Coucher	Age de la lune
		—	—	—
Mercure	1er Juill.	3 25	7 43	
—	11 —	4 25	8 30	
Vénus	1 —	2 36	6 27	
—	11 —	2 43	6 46	
Jupiter	1 —	11 3 s.	10 17 m.	
—	11 —	10 24	9 38	
Saturne	1 —	9 37 m.	11 3 s.	
—	11 —	1 3	10 25	
Uranus	1 —	1 48 s.	0 24 m.	
—	11 —	1 9	11 41 s.	

Nouvelle lune le 6 juillet à 4 h. 8 m. du matin.

×
× ×

Observations à faire à l'œil nu.

Reconnaître les constellations :

Au Nord: Le Cocher, Cassiopée, Persée, Céphée, Petite Ourse (la Polaire), le Dragon, la Grande Ourse.

A l'Est: Le Cygne, le Lyre, Hercule, l'Aigle, Ophiucus.

Au Sud: Le Serpent, le Scorpion, la Balance, la Vierge, le Corbeau, l'Hydre.

Au Zénith: le Bouvier, le Cœur, la Chevelure de Bérénice, la Grande Ourse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A l'Ouest: Le Lion, le Cancer, les Gémeaux.
A l'aurore : **Mercure** et **Vénus**, étoiles du matin au nord-est ; **Jupiter** au sud-est.
Au coucher du Soleil: **Mars** au nord-ouest.
Saturne. Visible pendant la nuit dans la constellation du Lion, au nord-ouest de l'étoile χ (chi).
Uranus. Visible à l'œil nu parmi les étoiles de la constellation de la Vierge, au sud-ouest de l'étoile κ (cappa).

×××

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance

Lune. — Se livrer à une étude sérieuse de la sélénographie, c'est-à-dire des détails de la surface lunaire, remarquer les cratères, les cirques, les rainures et tous les accidents que présente la surface accidentée de notre satellite. En observant à la pleine lune et à l'un des quartiers, on saisira la différence énorme qui existe des deux aspects résultant de la lumière solaire, qui arrive ou directement ou obliquement sur le sol lunaire.

Mercure. — Cette planète difficile à observer présente un éclat très brillant dans le champ d'une lunette.

Vénus. — On peut apercevoir cette planète avec quelques détails; en ce moment elle présente une des phases de la lune.

Jupiter. — On observera les bandes de la partie équatoriale et surtout les quatre satellites, que l'on peut voir se déplacer pour ainsi dire à chaque moment. Dès le prochain bulletin, nous indiquerons la position de ces satellites, leurs passages et leurs disparitions, phénomènes très pratiquement observables.

Saturne. — On peut à l'aide d'un instrument grossissant une ci nquantaine de fois, voir l'anneau et trois satellites sur les huit qui font cortège à cet astre lointain, dont nous publierons sous peu une monographie.

Uranus. — Cette lointaine planète, l'avant-dernière connue du système, présente peu de surface dans de petits instruments; l'étude en est réservée aux observatoires ou aux amateurs qui possèdent des lunettes ou des télescopes d'une grande puissance.

×××

Phénomènes. — Occultations d'étoiles par la lune:

Le 3, de 2 h. 42 à 3 h. 29 du matin, ω^2 Taureau (5e grandeur).

Conjonctions:

Le 4 à 11 heures du matin, la planète Vénus se trouvera à 2° 7′ au sud de la lune. C'est une occasion pour chercher à apercevoir cette planète à l'aide d'instruments d'optique. Une jumelle grossissant 5 ou 6 fois permettra cette observation. La lune mesurant environ un demi-degré, Vénus se trouvera donc à 4 fois la largeur apparente de la lune, au sud de cette dernière.

Le 10 à 10 heures du soir, la planète Saturne se trouvera en conjonction avec la lune à 3° 25′ au sud, c'est-à-dire à environ 7 fois la largeur apparente de la lune. G. B.

Recettes et Procédés utiles

VERNIS PHOTOGRAPHIQUE A L'ÉPREUVE DE L'EAU

On obtient un bon vernis à l'épreuve de l'eau pour papier en faisant digérer pendant quinze jours une partie de gomme damar et 6 parties d'acétone dans un flacon bien bouché. On décante alors la partie limpide et l'on y ajoute 4 parties de collodion. On laisse éclaircir le tout par le repos.

PROCÉDÉ POUR COUVRIR LE FER D'UNE COUCHE NOIRE INALTÉRABLE

On a essayé depuis quelques années différents procédés et différents enduits devant protéger le fer et lui donner une couleur noire brillante. On n'était pas arrivé jusqu'à présent à de bons résultats ; l'enduit était généralement trop peu élastique et se fendillait très facilement sous l'influence des changements de température.

M. Puscher, de Nuremberg, a indiqué un procédé des plus simples qui permet de recouvrir le fer et d'autres métaux d'une couche noire semblable à un émaillage et d'autant plus égale et régulière qu'elle n'est pas portée sur le le fer à l'aide d'un pinceau ou un autre outil de ce genre.

On met dans un vase, haut de 50 centimètres, du poussier de houille en quantité suffisante pour couvrir le fond du vase d'une couche de 2 centimètres environ, puis on place à 2 ou 3 centimètres au-dessus une grille et l'on remplit avec les objets à traiter. Après avoir fermé hermétiquement, l'on place le vase sur un bon feu ; tout d'abord l'humidité contenue dans les pores de la houille s'évapore, mais ensuite il se dégage d'épaisses vapeurs bitumineuses.

On chauffe pendant une demi-heure environ, de façon à maintenir le fond au rouge sombre, puis on enlève le vase du feu et au bout d'un certain temps l'on défait le couvercle.

La houille est convertie en coke, les objets disposés au-dessus de la grille, qui ont été soumis à une haute température, se sont recouverts d'une couche noire ayant l'aspect d'un émaillage, mais une plus grande adhérence et surtout plus d'élasticité que ce dernier.

Des objets ainsi traités peuvent être pliés et exposés à de fortes variations de température sans que pour cela la couche déposée à leur surface subisse la moindre altération.

(*La Science pratique.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PETITE CORRESPONDANCE

M. Duchmann, au Petit-Ivry. — Merci de votre communication. Nous ignorons absolument; vous aurez ces renseignements à la Société géologique de France.

M. Peynat, à Paris. — Pas inédit.

M. Jean Meiller, à Toul. — Nous ne connaissons pas d'ouvrage de cette nature et nous croyons bien qu'il n'en n'existe pas.

M. Françon, à Alger. — Ecrivez à l'architecte-constructeur, 4, rue du Marché-Neuf, à Paris.

M. B., distillateur, à Dax. — Vous trouverez tous ces renseignements dans l'ouvrage suivant : *Guide pratique du distillateur, par Edouard Robinet*, prix : 4 fr. 50 franco.

M. L. B. T., à Paris. — Machines dynamo-électriques de Pirou, 12 fr. 50, chez Baudry, éditeurs, 15, rue des Saints-Pères.

—

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

DEMANDES ET RÉPONSES

N° 36. — On demande s'il existe un moyen de rendre aux objets d'ivoire jaunis, leur couleur blanche.

N° 37. — Peut-on composer soi-même de la levure de bière pour faire de la petite bière dite *ménagère* et quels sont les ingrédients à employer ?

RÉPONSES

Au n° 33. — Entre deux poteaux, les fils télégraphiques s'abaissent par leur propre poids. Les wagons passant successivement devant les fils depuis leur attache au poteau jusqu'à la plus grande flexion pour remonter ensuite au poteau suivant, on comprendra aisément l'illusion d'optique qui fait paraître, pour le voyageur, monter et descendre les fils télégraphiques.

Au n° 34. — Prendre une mèche de soufre enflammée, l'introduire dans le trou par où sont entrées les abeilles, puis, après avoir laissé la mèche dans l'ouverture, boucher avec une motte de terre bien grasse. Se méfier de ne pas être piqué par les abeilles qui pourraient s'échapper.

OFFRES & DEMANDES

(*50 centimes la ligne de 40 lettres*)

A VENDRE :
Belle flûte Bœhm ayant très peu servi. Valeur 200 francs laissée à 120 francs franco. P. de l'Estoile, 6, rue Cambon, à Montauban.

PRIX-COURANT ILLUSTRÉ de pièces détachées pour constructions de *petites machines à vapeur de démonstration*. Envoi contre **0** fr. **50** centimes en timbres-poste. — RADIGUET, 15, boulev. des Filles-du-Calvaire, Paris.

MAGNIFIQUE OCCASION : Appareil photographique 13×18, comprenant : une chambre noire perfectionnée, un objectif recbligne, l'obturateur, extra rapide, le pied à brisures et coulisses, les cuvettes, flacons et accessoires, le tout en très bon état, renfermé dans une malle, ayant coûté 250 fr., 100 francs. *S'adresser chez M. Gr. fils, 10, rue du Trésor, Paris.*

BIBLIOGRAPHIE

Vient de paraître :

TABLEAU FORMULAIRE

DU BRÉVETÉ ET DE L'INVENTEUR EN TOUS PAYS

2e édition

Contenant le résumé de toutes les législatures, d'après les documents officiels les plus récents.

3 francs

Chez l'auteur, *Ed. Caron*, ingénieur, 17 boulevard Rochechouart, et chez les principaux libraires.

AVIS IMPORTANT

Pour répondre aux réclamations qui nous sont faites de tous côtés par les personnes qui désirent s'abonner en profitant des avantages que nous ne devions faire tout d'abord qu'aux 2000 premiers abonnés d'un an, *nous avons décidé que tous les abonnés, sans exception, de la première année profiteraient de la réduction de 2 fr. sur le prix d'abonnement* (10 *fr. au lieu de* 12 *fr.*)

En outre, les abonnés d'un an recevront GRATUITEMENT, *en souscrivant, un magnifique volume qui sera bien reçu dans toutes les familles parce qu'il servira aussi bien au père et à la mère qu'à l'enfant. Ce volume :* **La Maison illustrée,** *de* 560 PAGES, *orné de* DEUX CENTS *gravures environ, contient des* PETITS TRAVAUX D'AMATEUR *comme, par exemple la serrurerie, la menuiserie, la pyrotechnie, le jardinage, la chimie, la physique, etc., des jeux de toutes sortes, des recettes de parfumerie et de cuisine, des jeux d'esprit, des récréations scientifiques, dss nouvelles, des contes, des anecdotes, des inventions, des découvertes, etc. Broché, il est vendu 4 francs en librairie. Il est envoyé* GRATUITEMENT *et* FRANCO *à tout souscripteur d'un abonnement d'un an à la* SCIENCE MODERNE.

Abonnements : France, un an 10 *fr.* — *Étranger, un an* 12 *fr.*

L'abonné d'un an a droit aux deux numéros par semaine, soit à 104 *numéros.*

AVIS La reproduction, *sans indication de source,* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Gérant : JOANNE-MAGDELAINE. Maisons-Laffitte. — Imprimerie J. LUCOTTE.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ

LA MANUTENTION DE LA HOUILLE AUX ÉTATS-UNIS

Des installations considérables pour la manutention de la houille ont été établies à Rondout (Etats-Unis) par la Compagnie du canal de l'Hudson et de la Delaware.

La surface entière d'un îlot artificiel créé au milieu de la baie de Rondout est uniquement réservée aux appareils servant au déchargement, à la mise en tas et au rechargement de la houille. Cet îlot a été complètement entouré d'une cloison en tôle. Le canal de l'Hudson et de la Delaware débouche au fond de la baie et

Fig. 61 — Plan incliné installé dans les chantiers de Rondout.

amène, pendant la saison, un nombre immense de chalands remplis d'anthracite. Quelques-uns se rendent directement aux usines auxquelles le chargement est destiné; la plupart s'arrêtent et laissent le charbon sur l'îlot.

La manutention est faite par trois sortes d'appareils: les élévateurs, qui déchargent les navires; les transporteurs, qui reçoivent la houille des élévateurs pour la mettre en tas, et les rechargeurs, qui la prennent aux tas pour la verser dans les cales des navires.

Les élévateurs qui sont actuellement en usage sont semblables aux élévateurs flottants employés pour les grains. Ils peuvent en 24 heures manutentionner 5,000 tonnes. Malgré cela ils vont être remplacés par un nouveau type (fig. 62) dont voici la description: A est une chaîne sans fin qui

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entraîne avec elles des palettes en fer et qui se déplace le long d'une poutre double à claire voie B ; à la partie supérieure de cette poutre elle passe sur un tambour C, qui la renvoie à un autre D placé sur le sol ; le guidage entre les deux tambours s'effectue a l'aide d'un couloir *m* supporté par les membrures supérieures de la poutre double. Pour arriver à former des cônes réguliers sans briser la houille, le fond de la poutre double présente successivement des ouvertures de plus en plus rapprochées du sommet ; ce fond est constitué par un ruban d'acier de 0^m30 de largeur et de 8 millimètres d'épaisseur, et d'une longueur un peu moindre de celle de la poutre, qui peut s'enrouler au bas de celle-ci sur un tambour E, à la surface duquel il est fixé solidement par un de ses bouts. L'autre extrémité est reliée à un câble passant sur une poulie placée en haut de la poutre, puis revenant se fixer et s'enrouler sur un treuil établi sur le sol. Ce système permet de fermer à volonté et progressivement le fond de la poutre, de manière à déverser de plus en plus près de son extrémité supérieure, en manœuvrant d'une certaine manière le tambour d'enroulement du ruban et celui du câble. Pour éviter de frotter sur le sol, le câble, à sa partie basse, passe dans un tuyau.

La poutre F sert d'appui à la poutre double, à laquelle elle est reliée par une articulation C ; l'angle formé est de 100° et correspond au double talus que forme la houille. A leur base, les poutres sont articulées dans des dés en maçonnerie K et réunies par deux tirants horizontaux G, qui assurent la rigidité dans le sens de la longueur ; pour obtenir cette rigidité dans le sens transversal, le sommet commun est maintenu par des tambours fixés sur des piliers. (Cette disposition n'est pas représentée dans la figure).

Nous allons maintenant décrire la mise en train des appareils. On commence par mettre en mouvement le chapelet, puis on amène le ruban un peu au-dessus du point où doit s'arrêter la base des tas, c'est-à-dire un peu au-delà de l'extrémité inférieure de la poutre de guidage. L'élévateur est alors à son tour mis en mouvement, et les palettes reçoivent la houille sortant du couloir des trémies, à une faible hauteur au-dessus du sol. La houille est entraînée par les palettes et va se déverser à l'extrémité du ruban, et le tas commence à se former. Lorsque le sommet de ce tas est près d'atteindre la poutre, on remonte le ruban d'acier, et ainsi de suite. Cette opération n'est exécutée qu'à des intervalles de plus en plus éloignés, en raison de l'accroissement progressif qu'atteint la base du dépôt de houille. L'opération s'achève alors quand le sommet du tas atteint le point d'articulation des poutres.

C'est sur le même principe que sont basés les appareils de chargement, dont l'un est représenté figures 62 et 64. Chacun d'eux fournit deux tas et se compose essentiellement d'une poutre en fer (fig. 61), posée sur le sol et susceptible de rayonner autour du pied d'un plan incliné ; elle est établie sur une plate-forme qui se déplace à l'aide de galets sur des voies concentriques.

Le déplacement est commandé par un treuil à main qui enroule une chaîne posée le long d'une des voies circulaires. La figure 61 donne un ensemble de cette installation. Une chaîne sans fin, armée de palettes, tourne autour de la poutre et puise à la base de l'un des deux tas entre lesquels elle opère. Guidée par des poulies à axe vertical, elle remonte un plan incliné devant lequel les navires à charger viennent se placer.

Une équipe d'ouvriers règle l'entraînement de la houille et veille à ce que les voies concentriques ne soient pas engorgées.

Complétons notre description par les renseignements suivants, qui ont été donnés par le *Scientific american* et ont fait l'objet d'un article dans le *Génie civil*, auquel nous empruntons ces fort intéressants

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

détails. Toute l'installation atteint une capacité d'emmagasinage de 120,000 tonnes ; elle comprend 6 appareils de mise en dépôt, dont le plus important est pourvu d'une poutre double s'élevant à une hauteur de 22 mètres, avec une base de 78 mètres.

Le tas que cet élévateur peut former est de 30,000 tonnes. Avec les trois chargeurs desservant chacun deux tas, on emploie cinq élévateurs. Pour éviter une désagrégation trop grande, la houille ne tombe jamais d'une hauteur supérieure à 30 centimètres. La force motrice est fournie par deux machines, d'une puissance totale de 200 chevaux, commandant alternativement les appareils de déchargement et ceux de chargement.

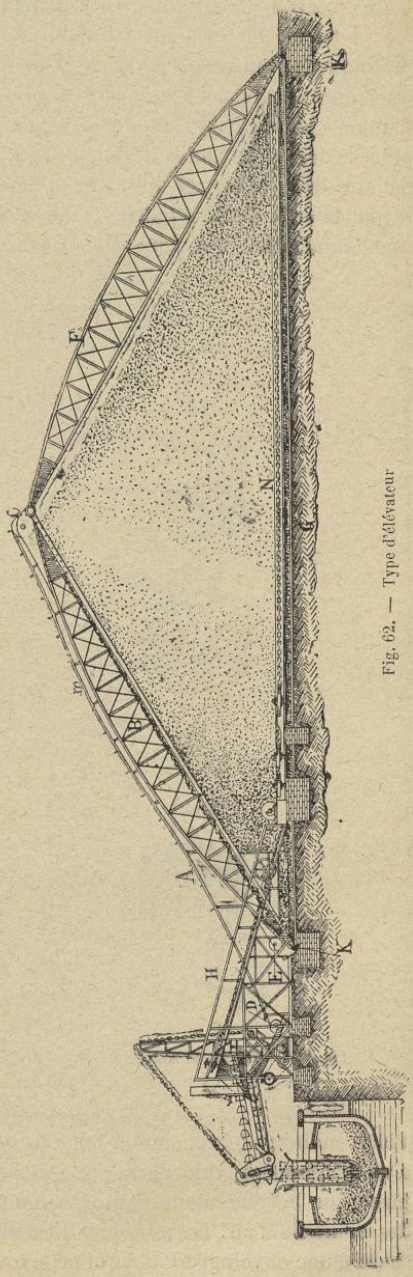


Fig. 62. — Type d'élévateur

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

Tribune des Inventeurs

Souffleur à vapeur d'eau pour lampes à pétrole

Plusieurs appareils fumivores ont déjà été construits sur le principe qui consiste à faire le vide dans un tube à l'aide d'un jet de vapeur, afin que l'air qui s'y précipite active la combustion.

Le souffleur que M. Munier vient d'inventer repose sur ce même principe. Il s'applique à une lampe à pétrole et en fait une source de chaleur très élevée. Pour mettre en place le souffleur, il suffit d'enlever le verre ; l'appareil s'applique sur le col qui enserre la mèche.

Il se compose d'un réservoir d'eau (figure 63-1), sur lequel s'adapte le générateur à vapeur G, formé par un tube de cuivre ayant la forme d'un 9. Ce tube renferme une mèche de coton, qui fait monter l'eau dans le tube par capillarité. Une petite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fourchette en cuivre F (4) sert à introduire la mèche dans le générateur.

Le réservoir R (1) est annulaire. Au centre se trouve un évidement cylindrique, prolongé par un tube en cuivre dans lequel on introduit le bec de la lampe. La flamme chauffe le générateur G et la vapeur se dégage par un tube plus petit, qui pénètre dans le bec, se recourbe et lance le jet dans la flamme; celle-ci acquiert une température qui peut aller jusqu'à

Fig. 63. — Détails du souffleur à vapeur

1200° environ; le générateur joue le rôle d'un chalumeau. Une cheminée H (2) se place sur le générateur pour le garantir des courants d'air. Le réservoir R est entouré d'une enveloppe P (1), qui ne le touche pas, où l'air circule librement, cela afin que le souffleur soit toujours maniable, car une petite quantité de vapeur s'échappe dans le réservoir, s'y condense et l'échauffe, sans jamais toutefois que la température puisse dépasser 80°.

Pour placer le vase à chauffer, trois supports S (1) peuvent être introduits dans les gaînes; on les retire si l'on veut travailler dans la flamme. Pour le réglage de l'entrée de l'air par l'ouverture inférieure du bec de la lampe, une pièce spéciale est disposée dans le bas du tube central T (3) et, en tournant le souffleur, elle peut masquer plus ou moins l'ouverture du bec.

Lorsque l'on veut chauffer doucement, une plaque Q, montée sur un des supports, modère la flamme.

Un petit auget de fer blanc s'adapte également à l'un des supports, lorsque l'on veut faire chauffer des outils.

La flamme n'est pas éclairante, mais, en y plaçant une spirale faite en fil de platine on pourrait obtenir une lumière équivalant à une bougie.

Lorsque l'appareil est posé sur la lampe allumée, on obtient instantanément un jet de flamme qui peut faire fondre le cuivre, et par conséquent cuire des aliments, travailler le fer, souder, tremper, faire des essais au chalumeau, etc.

L'appareil a de plus cet avantage qu'aucune explosion n'est à craindre.

En effet, le tube générateur G ne contient que les quelques gouttes d'eau qui imbibent la mèche; la vapeur qui se produit est donc très limitée. Du reste, pour vérifier cette assertion, on peut, lorsque l'appareil est en activité, enlever brusquement le bouchon E (3); l'appareil cessera de fonctionner, mais aucune vapeur ne sortira. La pression ne dépasse jamais 6 à 7 centimètres de mercure; une explosion est donc impossible.

M. Munier a voulu se rendre compte si la vapeur, en traversant la flamme, était décomposée et par suite l'effet qu'elle avait sur la combustion. L'expérience lui a démontré que s'il se produit une dissociation de l'eau, c'est sans bénéfice pour le chauffage, car si, après avoir retiré l'eau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

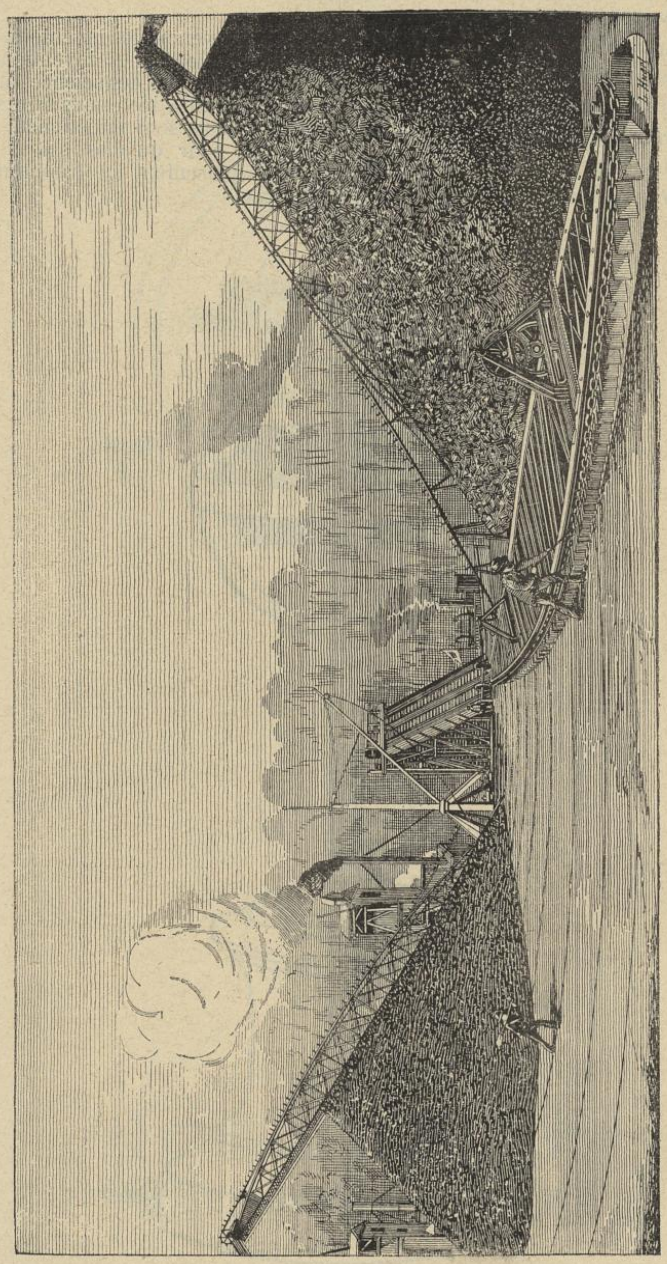


Fig. 64. — Appareils de chargement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et la mèche du souffleur, on le fait fonctionner au moyen d'une soufflerie d'air, la quantité de pétrole dépensée pour porter un litre d'eau à l'ébullition est exactement la même dans les deux cas.

En résumé, le souffleur à vapeur d'eau est intéressant, non seulement parce qu'il pourra fournir à la chimie et à l'industrie des réactions et des effets nouveaux, grâce à sa flamme, mais encore parce qu'il vient compléter d'une façon pratique le lampe à pétrole employée aujourd'hui presque universellement. LOUIS DERIVIÈRE.

Nous prévenons les inventeurs que nous signalerons toutes les inventions et nouvelles applications des sciences à l'industrie que l'on voudra bien nous faire connaître. Ces insertions sont entièrement gratuites. Il suffit, pour qu'elles soient insérées, qu'elles présentent un caractère d'utilité générale.

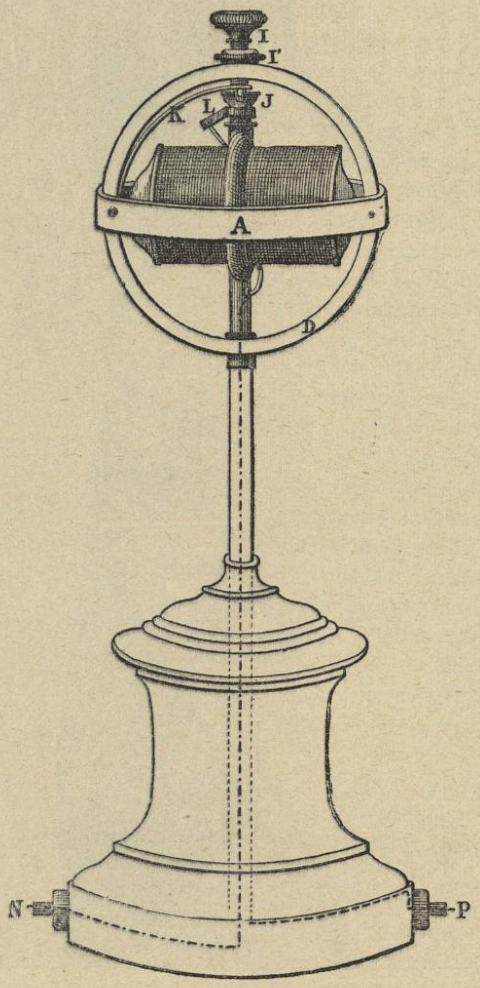


Fig. 65 — Moteur électro-sphérique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES MOTEURS ÉLECTRIQUES

(Suite) (1)

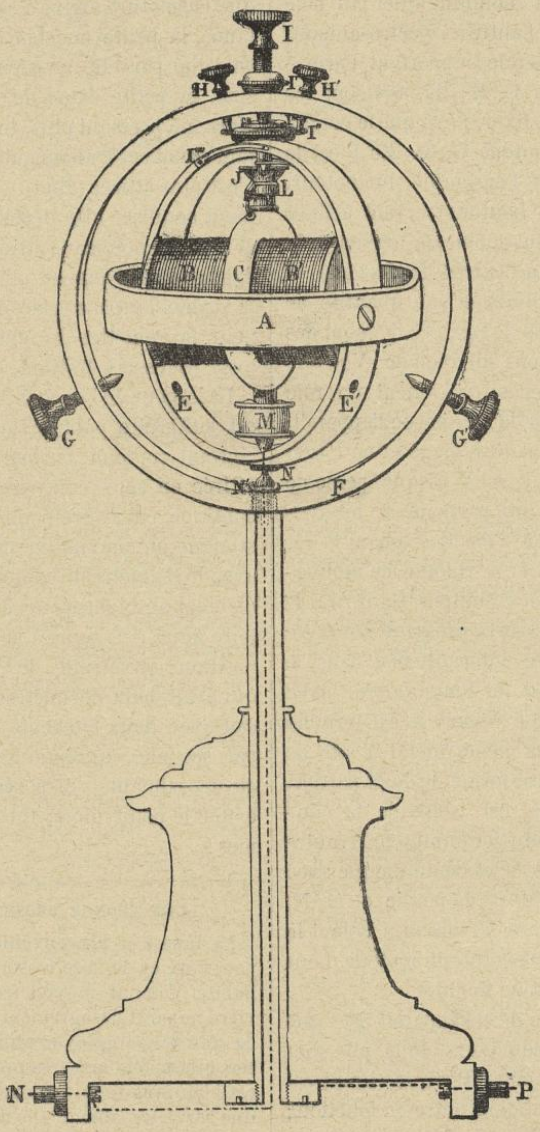


Fig. 66. — Moteur électro-sphérique à deux mouvements combinés

Les figures 65 et 66 représentent deux de ces appareils vus dans leur ensemble ; une partie est en coupe. L'armature, dessinée en A, est un cercle coupé suivant son diamètre. La bobine B est un électro-

(1) Voir le numéro 24.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aimant droit. Les extrémités intérieures des fils sont réunies à travers la couronne C, dont ils restent isolés. Les extrémités extérieures vont aboutir l'une au commutateur qui la fait communiquer au pôle positif de la pile, l'autre à l'électro-aimant. On voit en D le cercle supportant l'armature (fig. 66). En E, E′ (fig. 67) sont les trous servant à la fixer, ainsi que le cercle, au moyen des boutons G, G′. En F est le cercle supportant l'ensemble du moteur. En H, H′ sont les boutons servant à fixer l'électro-aimant lui-même au moyen de la pièce I″, placée à l'extrémité de l'axe et percée sur son limbe d'une quantité de trous. Les boutons I, I′, I″, I‴, I⁗ sont des appendices destinés au réglage. Voici le détail de ces pièces, qui jouent un rôle prépondérant dans la marche de l'appareil. En I est le bouton de réglage et en I′ son propre écrou ; en I″ est le disque, percé de nombreux trous, qui participe au mouvement de rotation de l'électro-aimant et est destiné à supprimer à volonté ce mouvement au moyen des boutons H, H′. En I″ et I‴ sont des ressorts pressant sur l'axe pour éviter toute intermittence dans le courant. En J est le commutateur avec face en platine. Le ressort K est terminé par une came en même métal. L'axe de l'électro-aimant est formé de deux parties. L'une, supérieure, est isolée de la couronne C ainsi que du commutateur. L'autre est enfoncée de force et communique avec la couronne. En M est la poulie et en N, N′ on voit les pièces d'ivoire qui isolent le pôle négatif de l'ensemble du moteur. Leur partie centrale est en métal.

Voici la marche de cet appareil. Dès que les deux fils conducteurs de la pile sont reliés aux deux pôles P, N, le circuit est fermé. Le commutateur entre en fonction ; les parties des armatures les plus rapprochées du centre sont successivement attirées vers les pôles de l'électro-aimant, avec une vitesse qui dépend du degré d'excentration de l'armature, à la seule condition qu'on n'exagère ni l'excentration ni le diamètre du moteur. Il en résulte un mouvement circulaire autour de l'électro-aimant.

Ce mouvement s'arrête si, un peu avant que l'armature arrive à sa plus courte distance, la petite encoche du commutateur entraîné par elle ne vient pas se placer sous la petite came de platine, laquelle alors, ne pressant plus, interrompt le courant et fait cesser l'aimantation. L'armature n'est plus attirée ; mais, en vertu de la vitesse acquise, elle dépasse le point mort et subit de nouveau l'attraction, parce que, dans son mouvement, elle a fait franchir à la came l'espace vide du commutateur pour la remettre de nouveau en rapport avec le ressort frottant, et ainsi de suite.

La largeur de l'encoche du commutateur est suffisante pour qu'au moment où le courant reprend l'armature ne soit pas attirée en sens contraire. Le mouvement continue en s'accélérant jusqu'à ce qu'il atteigne un maximum de vitesse variable avec le diamètre du moteur. Avec un seul élément au bichromate de potasse, il peut faire de 20 à 25 tours à la seconde. A l'Exposition universelle de 1867, un modèle qui avait deux décimètres de diamètre faisait avec deux éléments de 12 à 15 tours par seconde, quoique le poids des deux électro-aimants, disposés en croix pour éviter le point mort, fût de 11 kilogrammes ! *(A suivre)*

UNE ÉPONGE BROSSE A HABITS

La brosse a l'inconvénient de masser la poussière et de faire ressortir les taches des habits. Voici un moyen très commode d'obvier à ce petit désagrément. Laissez la brosse de côté et n'employez plus, pour vous brosser, qu'une éponge très propre que vous aurez bien pressurée, à plusieurs reprises, dans une serviette, afin qu'elle ne conserve qu'une légère humidité. Si vous la passez sur vos habits dans le sens des poils, l'éponge enlève complètement la poussière, et, de plus, a l'avantage, grâce à l'humidité qu'elle renferme, de dissoudre les taches légères, comme la boue, la salive, le sirop, le sucre.

(La Science pratique).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

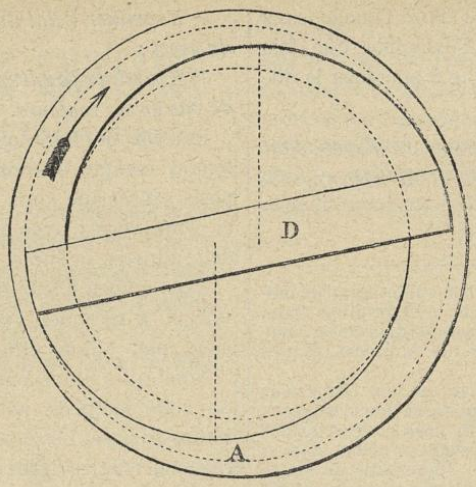


Fig. 67. — Vue en plan de l'armature du moteur électro-sphérique

COURS DE PHOTOGRAPHIE

Suite (1)

On peut encore dire que *la composition du révélateur doit varier avec chaque phototype à développer*.

Nous indiquerons dans le chapitre *Développement* la manière pratique de composer un révélateur *pour* le phototype à développer.

Maintenant nous dirons, en tenant compte

1° Que le développement s'applique aussi bien aux clichés posés qu'à ceux instantanés, moyennant une légère modification ;

2° Que le temps de pose exact pour un sujet donné est impossible à déterminer, ou même que ce temps de pose exact n'existe pas,

Que les temps de pose, pour chaque sujet, peuvent varier entre deux limites assez éloignées l'une de l'autre (2), *et que pour un même sujet il existe un grand nombre de temps de pose différents, à condition de développer les phototypes avec un révélateur composé pour le temps de pose choisi.*

Détermination approximative du temps de pose. — Par ce qui précède, nous voyons que le travail de détermination du temps de pose est sensiblement simplifié, puisque ce temps de pose peut varier entre certaines limites.

Ces limites changent pour chaque sujet et avec chaque objectif.

Pour déterminer approximativement le temps de pose, il faut :

1° *Connaître à peu près la rapidité de l'objectif*, c'est-à-dire savoir s'il est *lent*, *rapide*, ou *très rapide ;*

2° *Se rendre compte des modifications apportées à l'objectif par l'emploi des diaphragmes.* — Le moyen le plus pratique

(1) Voir numéros 1, 4, 7, 10, 14, 22 à 26, 28, 30, 32 et 34.

(2) Pour le prouver, nous avons fait avec M. *Mieusement*, photographe du Ministère de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts (Commission des Monuments historiques), l'expérience suivante :

Etant donné un sujet bien éclairé, nous en fîmes successivement deux phototypes, l'un avec *trois minutes* et l'autre avec *deux secondes*. Le premier sujet avait donc posé *quatre-vingt-dix fois* plus que le second. Ces deux clichés, développés en deux bains spéciaux, furent parfaitement réussis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

consiste à regarder d'abord l'image sans diaphragme, puis à l'examiner une fois l'objectif diaphragmé et à apprécier la différence ;

3° *Savoir si les plaques employées sont lentes, rapides ou extra-rapides.* — Une seule expérience suffit pour déterminer la rapidité des plaques (1).

(1) Nous empruntons à la « Photographie instantanée » de M. A. Londe, la description d'une méthode dite *méthode de l'obturateur*, pour chercher la plus rapide de plusieurs plaques sensibles :

« Il suffit de posséder un bon obturateur dont la marche soit régulière et donne toujours des poses identiques. On pose successivement les plaques à essayer devant le même objet et avec la même vitesse; l'intervalle de temps entre chaque épreuve n'étant que celui nécessaire pour changer de châssis et armer l'obturateur, les conditions de l'expérience n'auront pas varié, si l'on opère par une belle journée sans nuages. En développant les clichés dans le même bain et pendant le même temps, il est aisé de voir quel est le meilleur cliché, et, par suite, quelle est la glace la plus sensible. »

4° *Examiner l'état du ciel et l'éclairage du sujet ;*

5° *Examiner la nature du sujet, au point de vue de ses couleurs.*

Essayez de faire quelques clichés en tenant compte des *causes* du temps de pose, causes que nous venons d'indiquer, et vous verrez avec quelle facilité vous déterminerez sa durée.

Avec un peu d'habitude, on arrive à ouvrir et à refermer l'objectif machinalement, nous allions dire instinctivement.

Nous conseillons à nos lecteurs l'emploi de cette méthode pour déterminer les temps de pose. Les erreurs peuvent généralement être corrigées au développement.

(*A suivre*). Ed. GRIESHABER fils.

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* INÉDITE *de science amusante facile à exécuter à l'aide d'objets usuels auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS.

CONCOURS DE PHOTOGRAPHIE

Pour toute la belle saison, nous instituons un *Concours de Photographie* entre tous nos *Abonnés*.

Il y aura quatre prix payables en espèces aux auteurs des quatre meilleures épreuves, qui seront reproduites dans la *Science Moderne*. Les auteurs des quatre épreuves classées immédiatement après seront cités également, mais sans avoir droit à aucune récompense.

Le premier prix sera de..... **Cinquante francs.**
Le deuxième prix sera de..... **Vingt-cinq francs.**
Le troisième prix sera de..... **Quinze francs.**
Le quatrième prix sera de..... **Dix francs.**

Les épreuves adressées pour le concours ne seront pas rendues.

Concours de Photographie. — **Sujet : UN PAYSAGE**

Les épreuves, collées sur carton, devront être adressées *franco* à M. de Chamoisel, 100, rue Amelot, avant le 5 septembre. Le résultat du concours sera publié dans le numéro de la *Science Moderne* portant la date du 3 octobre. Les prix seront payables en espèces, à partir du 10 du même mois.

Chaque épreuve portera au dos les indications suivantes :

(1) Envoi de M..... *demeurant à.....*
Cliché obtenu..... *(2) avec un objectif.....*
Diaphragme à..... *Temps de pose.....*
(3) Conditions générales.....
Développement à..... *(4) Epreuve tirée sur papier.....*

NOTA. — Les épreuves ne devront pas être inférieures à 9×12, ni supérieures, en nombre, à trois par concurrent. Les abonnés de la *Science Moderne* ont seuls le droit de prendre part au concours.

1) Joindre la bande d'abonnement du journal.
2) Indiquer la marque de l'objectif, son numéro, etc.
(3) Temps, éclairage, etc.
(4) Papier albuminé, au platine, au charbon, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

APPAREIL DE SAUVETAGE

en cas d'Incendie

Nous avons assisté dernièrement à des expériences de sauvetage en cas d'incendie à l'aide d'un nouvel appareil très simple qui nous a paru mériter l'attention de toutes les personnes que l'inventeur, M. Hippolyte Dubus, avait priées de venir assister à ses essais.

Fig. 68. — Détails du frein-corde

L'appareil se compose d'un potence de support en fer, facilement démontable, qui pivote dans des gonds scellés *ad hoc* et d'avance dans l'un des côtés d'une fenêtre. Au bout de la branche supérieure est fixée une poulie, autour de laquelle s'enroule un câble. L'une des extrémités de ce câble est reliée par un crochet à un siège de descente, sur lequel prend place la personne qui se descend elle-même ou que l'on fait descendre.

Le grand avantage de cet appareil, c'est que le chargement s'en fait à l'intérieur des appartements. Une fois la personne assise et attachée avec les courroies du dossier, si crainte il y a, et le frein bien engagé dans la main, on fait pivoter la potence, et l'appareil se trouve en dehors. Le frein-corde, tout élémentaire, simple mode d'enroulement des cordes montante et descendante, permet de modifier l'allure de la descente et même de l'arrêter complètement.

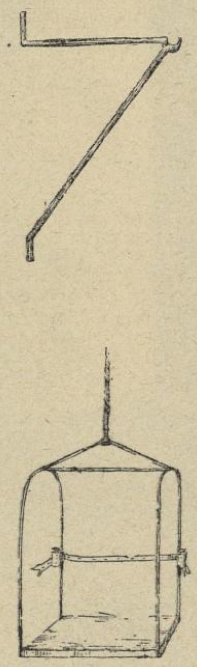


Fig. 69. — La potence et le siège

Les personnes du dehors ou de l'intérieur peuvent également, sans aucune difficulté, descendre celles qui ne pourraient le faire, soit par crainte, soit par faiblesse. Dans ce cas, il n'y a qu'à modérer la descente en retenant la corde montante, qui pend librement.

L'appareil doit toujours être posé au dernier étage, afin d'être à même de porter secours aux locataires des différentes parties de la maison. Il ne se place qu'au moment où l'on veut s'en servir. Les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

propriétaires n'ont, en faisant construire, qu'à faire fixer aux fenêtres supérieures, sur l'un des côtés, des gonds dans lesquelles viendront se prendre les deux pivots de la potence.

Le montage de l'appareil ne demande pas plus de cinq minutes et ne présente aucune difficulté.

Nous croyons donc que « la Sécurité » est appelée à rendre de réels services, et nous signalons avec plaisir cette invention aux architectes. LOUIS MEYRAN.

Fig. 70. — L'appareil en fonction.

Nous accueillerons favorablement les manuscrits qui nous seront envoyés, ainsi que les diverses communications ayant trait aux nouvelles scientifiques. Les manuscrits ne seront pas rendus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

IX. — RED LION COURT

Oui, c'est ainsi que d'immenses desseins conçus par un puissant génie pour la gloire de tout un peuple s'évanouissent parce qu'un maladroit s'est accroché à un bout de corde !

(ROBERT-ROBERT).

Cobden se promène de long en large dans l'antichambre que nous connaissons. On le croirait volontiers en faction devant la porte du cabinet intérieur, où l'on entend des voix parler de ce ton un peu traînant qu'on prend pour exposer une affaire ; puis, de temps en temps, d'autres voix qui répondent avec brusquerie, comme lorsque l'on approuve ou que l'on interrompt par une phrase d'opposition.

Fig. 72. — Détroit des Dardanelles

Ce sont, en vérité, de grandes questions qui s'agitent dans le cabinet si simple, si austère des frère Murphy. Tous cinq délibèrent sur l'emploi immédiat qu'ils vont faire de leurs millions et choisissent le point du globe où il leur sera le plus avantageux d'appliquer les théories du vieux Faragus.

Le docteur parle :

(1) Voir depuis le numéro 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— Tandis que sur les lieux désignés vous alliez, mes chers frères, accomplir votre tâche, je remplissais ici la mienne : celle d'étudier ce qui a été fait, mais surtout ce qu'il convient de faire.

Les précédents ne manquent pas, car, si nous restons en Europe pour un moment, nous trouvons à chaque pas des projets parfaitement et mûrement étudiés ; et cela s'explique de soi-même. Les peuples cherchent à proportion qu'ils sont civilisés à briser d'autant plus vite et plus complétement autour d'eux les barrières dont l'aveugle nature les a entourés.

Laissons, quant à présent, le *British chanel* qui baigne notre porte ; il mérite une étude à part, et l'utilité est si manifeste de l'ouvrir à nos efforts qu'en vous en parlant je n'aurais qu'à suivre les ingénieurs qui ont de dix manières franchi déjà le détroit.

Voici les travaux européens déjà étudiés dont j'ai pu avoir connaissance (1) :

Projet de tunnel scandinave pour relier le Jutland, les îles danoises de Fionie et de Seeland à la Suède, par-dessous les deux Belts et le Sund ;

Projet de joindre, par le même moyen, la Sicile au territoire de Naples ;

Projet de jonction de l'Adriatique à la mer d'Etrurie par un canal à grande section. Ce projet date de 1866, et eut pour promoteur le roi actuel, alors prince Oscar ;

Projet de tunnel à travers le détroit de Gibraltar ;

S. E. Ahmet-Fethi pacha, beau-père du sultan Mahmoud, a fait étudier par un habile ingénieur deux voies souterraines pour relier l'Europe à l'Asie mineure par-dessous le Bosphore et les Dardanelles ;

Une compagnie offrait de faire communiquer la Sardaigne et la Corse par-dessous le détroit de Bonifacio ;

On a successivement étudié des passages sous le Moerdyk, au Pays-Bas ; sous la Mersey, entre Liverpool et Birkenhead, et sous les lits maritimes de la Néva, du Tage, de la Seine, de la Loire et du Rhône.

Un jour, je l'espère, il nous sera donné — car nous seuls au monde, mes frères, posséderons les ressources suffisantes — de réunir la Grande-Bretagne à l'Irlande. L'entreprise est possible. Elle a été étudiée, elle se réalisera. Nous passerons par-dessous le canal Saint-Georges, entre l'île d'Anglesey et la pointe de Kingstown, près de Dublin. De plus, deux autres chemins moins directs sont reconnus entre le nord de l'Ecosse et l'Irlande.

A votre tour, frères, parlez !

James se leva. C'était toujours le solide et décidé garçon que nous avons vu prêt à plonger dans les eaux bleues de Natal.

— Le bon sens, dit-il, nous indique que tous ces grands travaux ne peuvent être entrepris à la fois. Il faut donc les ranger dans un ordre quelconque. Celui que nous devons adopter me semble fourni par la plus grande utilité évidente et actuelle de chacun d'eux. Qu'en pensez-vous ?

— C'est vrai ! répondirent les auditeurs.

— En ce cas, essayons une classification.

Sans aucun doute, l'idée de joindre ensemble l'Europe et l'Asie sourit à une imagination enthousiaste ; malheureusement, les points que la nature nous offre sont situés chez un peuple tellement peu *expansif*, pardonnez-moi le mot, tellement sédentaire, tellement peu progressif, que les bienfaits de l'entreprise demeureront à l'état latent pendant des siècles. Supposez un instant l'Angleterre à la place de la Turquie, et par ce tunnel, par ce pont — car, je ne sais quel mode sera employé — par ce *robinet* ouvert, quelle que soit sa façon d'être, l'Angleterre inonderait l'Asie !

Aujourd'hui, les deux rives sont mortes, mortes ! Les populations qui les couvrent sont clairsemées, les ressources nulles, les besoins absents. La religion du fatalisme et de la destruction a touché tous ces pays, et ils se sont desséchés comme sous le doigt de la mort !

Naples et la Sicile sont à peu près dans le même état ; les causes sont différentes, mais le résultat est le même. L'entreprise ne payerait pas...

Le détroit de Bonifacio, entre deux îles trop petites et trop peu habitées, quoique d'une fertilité admirable, ne payerait pas non plus. Laissons-le provisoirement de côté. Je dis provisoirement ; car, dans l'avenir, nos voies de communication changeront tellement le cours des marchandises et des produits des matières pour échanges, que tel tunnel, aujourd'hui certainement improductif, pourra devenir excellent quand telle communication sera établie.

H. DE LA BLANCHÈRE.

(A suivre).

(2) Thomé de Gamond.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRIBUNE DES LECTEURS

Le numéro du 1er mai de la *Science Moderne*, dans un article de *Récréations scientifiques*, indique un procédé pour fixer et conserver les *spectres* ou *fantômes magnétiques*.

A ce moyen, qui me semble présenter quelques inconvénients, permettez-moi d'en ajouter un autre plus avantageux, que j'ai maintes fois employé pour reproduire (Voir la *Lumière électrique*, t. XX et suivants) les fantômes d'aimants et de courants électriques de différentes formes. Voici en quoi consiste ce procédé :

Sur l'aimant horizontal, on place une lame de verre mince, sur laquelle on applique exactement une feuille de papier sensible (dit au *ferro-prussiate*) ; pour plus de sûreté, on en colle les bords sur la lame de verre.

Au moyen d'un tamis — ou simplement d'une petite boîte en carton dans le fond de laquelle on a percé un grand nombre de trous avec une épingle, — on saupoudre régulièrement la feuille de limaille de fer récemment produite. On donne sur la lame de verre de légers chocs avec un crayon, pour permettre à la limaille d'obéir plus facilement à l'action magnétique.

Quand le spectre est ainsi complètement développé, on expose le tout au soleil pendant 5 à 10 minutes, ou à la lumière diffuse, durant 15 à 20 minutes, selon l'état du ciel, la saison et l'heure du jour, temps que l'expérience apprend bientôt à connaître par l'observation des teintes successives que prend le papier sensible.

Il n'y a plus qu'à passer l'épreuve à l'eau pendant quelques minutes pour dissoudre la portion de sel chimique non altérée par la lumière. On obtient ainsi des épreuves où les parties correspondant aux lignes opaques (limaille) sont représentées en *blanc*, tandis que les *bleus* plus ou moins foncés correspondent aux clairs ou à l'absence de limaille.

Au lieu d'une lame de verre, on peut se servir d'une lame de zinc mince, bien plane, qui permettra d'obtenir un spectre plus développé. Enfin, on peut supprimer les lames verre ou zinc, et placer la feuille de papier sensible directement sur l'aimant même, en ayant soin de la fixer avec des épingles, sur une ou plusieurs lames de liège ayant l'épaisseur de l'aimant.

DECHARME,
Docteur ès-sciences physiques.

LA FOUDRE ET LE TÉLÉPHONE

Un employé du bureau téléphonique à grande distance installé dans le palais de la Bourse se disposait l'autre jour à correspondre avec le bureau de Londres, quand au moment où il approchait les récepteurs de son oreille, il ressentit une forte décharge électrique qui le fit chanceler et le précipita avec une certaine violence hors de la cabine. Le malheureux employé a été légèrement blessé.

Plusieurs accidents semblables ont déjà eu lieu au même bureau. On les attribue à la foudre qui suit le fil téléphonique, depuis Sangatte, point d'atterrissement, jusqu'au palais de la Bourse. Les moyens de prévenir de semblables accidents est très simples : il suffit d'installer un paratonnerre aux points d'atterrissement et d'arrivée.

Pour les téléphones du réseau de Paris, ils sont à l'abri de la foudre, d'abord parce que les fils sont sous terre, et ensuite à cause du nombre relativement élevé des paratonnerres installés pour détourner la foudre.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Congrès des Sociétés savantes de Paris et des départements.

SECTION D'HISTOIRE ET DE PHILOLOGIE

M. Alexandre Sorel, président du tribunal civil de Compiègne, fait une communication sur les statuts des divers métiers qui s'exerçaient à Compiègne avant la Révolution de 1789. Ce fut vers 1258 qu'Etienne Boileau, prévôt de Paris sous Saint-Louis, arrêta les règlements de toutes les corporations commerciales et en forma une sorte de code qui est resté en vigueur durant tout le moyen-âge, et même avec quelques augmentations jusqu'en 1789, et a été publié par Depping, en 1837, aux frais de l'Etat, sous le titre de *Livre des métiers*. M. Sorel passe en revue tour à tour les statuts des ciriers, épiciers, droguistes, meuniers et maîtres tonneliers de la ville de Compiègne, en signalant les pénalités

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

infligées au négociant qui falsifiait sa marchandise.

A propos de cette communication, M. Rodocanachi signale le manuscrit unique des statuts des cochers de Rome que possède la Bibliothèque nationale. Ce manuscrit a été la propriété de Mazarin et de la reine de Suède. Ces statuts, au nombre de vingt-cinq, donnent une idée très exacte des principes et de l'état des corporations romaines. Leurs caractères dominants sont : la défiance à l'égard des chefs, la solidarité entre les membres, le respect de la hiérarchie, le souci des devoirs religieux.

M. Audibert, professeur à la Faculté de droit de Lyon, présente une note sur la politique religieuse de Constantin. Cette politique, suivant l'auteur, tendit à exclure des institutions l'élément païen qui s'y mêlait. Pour arriver à ce résultat, l'empereur interdisait aux magistrats et aux prêtres les actes d'idolâtrie.

SECTION DE GÉOGRAPHIE HISTORIQUE ET DESCRIPTIVE.

M. Colette, capitaine en retraite, présente un excellent travail : l'*Œuvre topographique de la Société de Géographie*. Ce mémoire résume les travaux accomplis depuis 1821 par la Société de Géographie et met surtout en relief les progrès réalisés par rapport aux méthodes et aux instruments employés.

M. Jean Bladé lit un mémoire intitulé : *Un comté de Vasconie au temps de Louis le Débonnaire.*

SECTION DES SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

M. P. Kuhff, professeur au collége Chaptal, entretient l'assemblée de la question de l'enseignement des langues vivantes parlées. Il passe en revue les différents programmes.

Société de Géographie

Séance du 15 juin.

La séance était présidée par M. de Quatrefages, de l'Institut, assisté de MM. de Saint-Arroman, délégué du ministre de l'instruction publique; J.-L. Deloncle, délégué du sous-secrétaire d'Etat aux colonies, et de M. le vice-amiral Vignes, chef d'état-major au ministère de la marine.

M. Henri Coudreau est venu rendre compte de son périlleux voyage chez les Peaux-Rouges de la Guyane centrale. Il a résumé brièvement les résultats de son expédition.

« Au point de vue géographique, dit-il, j'ai rapporté de cette mission plus de 5,000 kilomètres de levés, dont 2,500 kilomètres nouveaux et plus de 1,000 entièrement inconnus. Tous ces levés ou itinéraires ont été pris à grande échelle, du 100,000e au 25,000e. J'en ai 25 mètres sur toile. L'Oyapock et ses hauts affluents, le haut Yary et ses deux grands affluents de Koué et de Mapaony, les Tumuc-Humac orientales et les Tumuc-Humac occidentales, l'Itany et l'Aoua, l'Inini et la traversée de la Guyane centrale jusqu'à Inipi et Approuague, l'Approuague ont maintenant une carte dressée à une échelle plus grande que la carte d'état-major de France. Le centre de notre colonie et les hauts plateaux au nord des Tumuc-Humac, les Tumuc-Humac elles-mêmes, existeront désormais sur les cartes. Quand j'ai commencé mes voyages dans cette contrée, en 1883, on n'avait rien pour la Haute Guyane ; maintenant cela commence à exister.

« Il y a trop d'or dans notre haute Guyane, les indigènes de notre Far-West représentent, dans l'espèce, une force industrielle trop considérable pour que nous nous désintéressions indéfiniment de ces territoires et de ces populations. C'est là la colonisation par excellence, la colonisation industrielle, la colonisation lucrative, la colonisation où l'on fait fortune.

« Ce n'est pas ici le lieu d'établir les plans et devis d'une grande compagnie à charte ; cependant je ne saurais me dispenser de dire que, nulle part mieux qu'en Haute-Guyane, une de ces compagnies privilégiées n'aurait de chances de réussite. »

M. de Quatrefages a pris la parole pour répondre à M. Coudreau, dont le récit avait été accueilli par de nombreux applaudissements.

« Dans ce voyage, a-t-il dit, qui complète si bien les précédents, vous avez, monsieur Coudreau, comblé une lacune sur la carte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une de nos plus grandes colonies ; vous avez montré la valeur de ce territoire que la France possédait, mais qu'elle ne connaissait pas ; et vous nous renseignez sur le climat, sur le sol, les produits, les hommes de cette région. Vous avez donc rendu service au pays, en même temps qu'à la science, dont vous avez bien compris l'étendue et les divers horizons, et vos explorations de la Guyane sont incontestablement au nombre des plus remarquables, des plus fécondes parmi celles qui se poursuivent sous les auspices de notre ministère de l'instruction publique.

« Au nom de la Société de géographie, comme président et comme Français, je vous félicite et vous remercie. »

Académie des Sciences

Séance du 15 juin.

Maladie des criquets. — Les terribles acridiens qui dévorent les récoltes en Algérie et qui font le désespoir de nos colons sont, paraît-il, sujets à une affection parasitaire d'origine cryptogamique. M. Trabut, en examinant plusieurs criquets malades, a remarqué que leur abdomen présentait des taches noirâtres, avec efflorescences de couleurs claires ; il a reconnu alors que cette maladie était occasionnée par un champignon parasite auquel il a donné le nom de *botrytis acridium*.

Un avertisseur électrique.—MM. Richard frères, à qui la science est déjà redevable d'un si grand nombre d'appareils perfectionnés, viennent de construire un avertisseur électrique destiné à mettre en évidence les légères variations de pression dans un courant gazeux. L'instrument se compose d'une tube qui est mis, par une de ses extrémités, en relation avec le tuyau par lequel passe le courant gazeux, et, par l'autre extrémité, en face d'un disque léger qui oscille autour d'un axe horizontal. Sa sensibilité est extrême, et sous la plus petite dépression le disque est attiré et détermine ainsi la mise en mouvement d'une sonnerie électrique. Cet instrument a été présenté par M. Léauté.

Varia. — Suivant certains auteurs, les mollusques acquèrent des dimensions d'autant plus grandes que les dimensions de l'aquarium où ils sont élevés est plus grand ; cette croissance serait déterminée par un principe (inconnu d'ailleurs) contenu dans l'eau. M. de Varigny est d'un avis tout contraire ; il prétend que le développement des mollusques est entièrement lié avec la quantité d'exercice qu'ils peuvent prendre — M. Gernez a découvert dans la mannite des propriétés rotatoires analogues à celles des acides tartriques.

Séance du 22 juin.

Affections osseuses des grands singes. — M. Eugène Rollet a entrepris un travail sur les lésions osseuses des grands singes. Les observations de ce naturaliste ont porté sur soixante-neuf squelettes de grands simiens, soit quarante-deux chimpanzés, vingt-six gorilles et onze orangs-outangs, conservés dans les collections du Jardin des Plantes, ou dans les principaux musées de France. Il résulte de ces observations que la majeure partie de ces lésions ont une analogie remarquable avec les lésions de même ordre chez l'homme. Ce qui est curieux, c'est que les fractures des membres sont consolidées sans jamais présenter aucune déformation. La soudure est aussi nette, aussi parfaite que si elle avait été obtenue à l'aide d'un appareil immobilisateur employé par la chirurgie. M. Verneuil, qui faisait cette communication, n'a pas pu s'empêcher de sourire quand il a été interrompu par un grand médecin qui a dit, à propos de ces soudures faites par la nature seule : « Quel aveu ! » « Quel enseignement ! » a répondu un chimiste, et la communication a pris fin sur ce mot.

La Carte du ciel. — M. Lœwy, sous-directeur de l'Observatoire de Paris, présente un travail relatif à la carte du ciel. Le savant astronome expose une nouvelle méthode très rapide et très simple qui permettrait de déterminer avec une grande précision les coordonnées de toutes les étoiles photographiées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il propose de réunir par une triangulation très exacte un certain nombre de clichés voisins.

Par ce moyen, on relèverait ainsi en un tout une certaine étendue de la carte du Ciel comprenant des étoiles connues ces astres ayant une position parfaitement connue, pourraient servir de points de repère pour la détermination de tous les points du cliché.

La maladie des criquets. — A propos de la communication faite dans la précédente séance sur le *Bothrytis acridium*, MM. de Kunckel d'Herculais et Langlois rappellent qu'en 1883 des recherches ont été faites sur ce champignon parasite par un américain, M. Osborn, qui avait tenté, en vain, de faire une application prophylactique du parasite.

D'après ces naturalistes, les organes internes des sauterelles n'ont donc rien à redouter du *botrytis*; de plus, la non-contagion a été constatée. Ce n'est pas cette fois encore que nous serons débarrassés de ces maudits insectes.

Varia.—MM. Henry Gaultier et Georges Charpy ont entrepris des expériences sur l'attaque du fer par l'acide azotique. La passivité du fer ne serait qu'une illusion. L'attaque de l'acide s'opère lentement sans dégagement gazeux. — MM. Muntz et Ch. Girard présentent une note intitulée: « Valeur des débris d'animaux comme fumure azotée. »—M. Jumelle envoie une note sur le dégagement de l'oxygène des plantes pendant les basses températures. — M. Ch. Henry formule une loi sur l'entraînement musculaire dont nous reparlerons un jour.

Académie de Médecine

Séance du 21 juin

Greffe et inoculation du cancer. — M. le professeur Cornil a donné lecture à l'Académie de deux observations cliniques qui ont soulevé un beau tapage dans toute la presse. Voici les faits.

Des tentatives, a dit l'éminent docteur Cornil, ont été faites depuis longtemps en vue d'obtenir la greffe du cancer dans les tissus sains; cette question très importante de la reproduction par greffage ou par injection de liquide cancéreux se lie étroitement à l'étiologie du cancer et à sa cause parasitaire soupçonnée...

Les deux observations que je communique aujourd'hui m'ont été apportées par un chirurgien étranger *dont je tairai le nom* et dont *je n'entreprendrai pas la justification*. Elles n'auraient jamais été publiées si elles ne paraissaient pas avoir un *grand intérêt scientifique*.

Une femme était atteinte d'une volumineuse tumeur du sein. L'opérateur, après avoir extirpé cette tumeur, en a sectionné un très petit fragment et l'a inséré sous la peau de l'autre sein, qui était parfaitement normal. Cette inoculation avait été faite pendant le sommeil chloroformique, avec les précautions antiseptiques les plus minutieuses.

On n'observa rien pendant les premiers jours; la peau s'était cicatrisée et il n'y avait pas eu trace d'inflammation. Mais bientôt on sentit un nodule induré qui grossit, atteignit au bout de deux mois le volume d'une amande et fut enlevé par le même chirurgien.

Je reçus des fragments de la tumeur développée après la greffe.

Le tissu de la première et de la seconde présentaient identiquement la même structure.

Ici des détails trop techniques que nous passons sous silence.

La greffe offrait une très grande quantité de cellules, comme cela a lieu dans les tumeurs *en voie de développement et d'accroissement rapides*.

Il y avait donc eu là une greffe très évidente d'une espèce de tumeur parfaitement définie. Le tissu greffé avait continué à vivre et à se développer. Ce tissu n'avait pas végété seulement comme un parasite qui s'isole des parties voisines et possède une vie individuelle. Ses vaisseaux étaient anastomosés avec ceux du voisinage, ses cellules avaient pénétré de proche en proche dans les tissus normaux périphériques. La malade succomba peu de temps après à une maladie aiguë intercurrente.

L'autopsie en fut faite avec soin. Elle ne présentait trace de sarcome nulle part, ni dans les ganglions lymphatiques, ni dans les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

organes internes, ni dans le tissu spongieux des os.

M. Cornil rend compte aussi d'une observation faite sur un autre sujet.

Après l'ablation du sein malade, et pendant le sommeil chloroformique, le chirurgien inséra dans le tissu glandulaire du sein du côté opposé un petit fragment de la tumeur enlevée. La greffe suivit la même évolution : cicatrisation, rien d'apparent, pas d'inflammation les premiers jours ; puis, au bout de quelques semaines, un nodule qui évolua comme un néoplasme.

La malade ne voulut pas se soumettre à l'opération dans le but d'enlever la greffe devenue une petite tumeur. Elle sortit de l'hôpital et elle n'a pas été suivie depuis.

Lorsque le savant professeur a eu fini, M. Le Fort s'est écrié :

Je ne puis laisser passer sans protestation des expériences chirurgicales du genre de celles dont M. Cornil vient de nous entretenir. (*Approbation*).

M. Cornil. — Pensez bien, mon cher collègue, que j'avais moi-même fait la même réserve et que je n'approuve pas, loin de là, l'action du chirurgien dont j'ai parlé. (*Approbation*).

M. Moutard-Martin. — Je crois que l'action de ce chirurgien est une action vraiment criminelle et je désire que cette opinion, qui est celle de MM. Cornil et Le Fort et me paraît être aussi celle de l'Académie, soit bien spécifiée. (*Vive approbation*).

Cet incident a frappé tout le monde et soulevé les protestations unanimes de l'Académie de médecine. Le directeur de l'Assistance publique a été interrogé sur cette action, et il a répondu que le fait s'était produit à l'étranger et que son auteur n'était pas Français.

Les expériences *in anima vili* ont de tout temps souri aux médecins, et au seizième siècle ces expériences ne rencontraient pas souvent d'obstacle. Elles ont continué dans certains pays, comme le prouve la communication envoyée à M. le professeur Cornil, qui a cru devoir en faire part à l'Académie, à cause de son haut intérêt scientifique ; mais qui désapprouve complètement cette façon d'agir.

Pour certains savants stoïques, l'intérêt de la science doit passer avant toute considération, et un malade n'est pas à compter lorsqu'il s'agit de découvertes intéressant l'humanité.

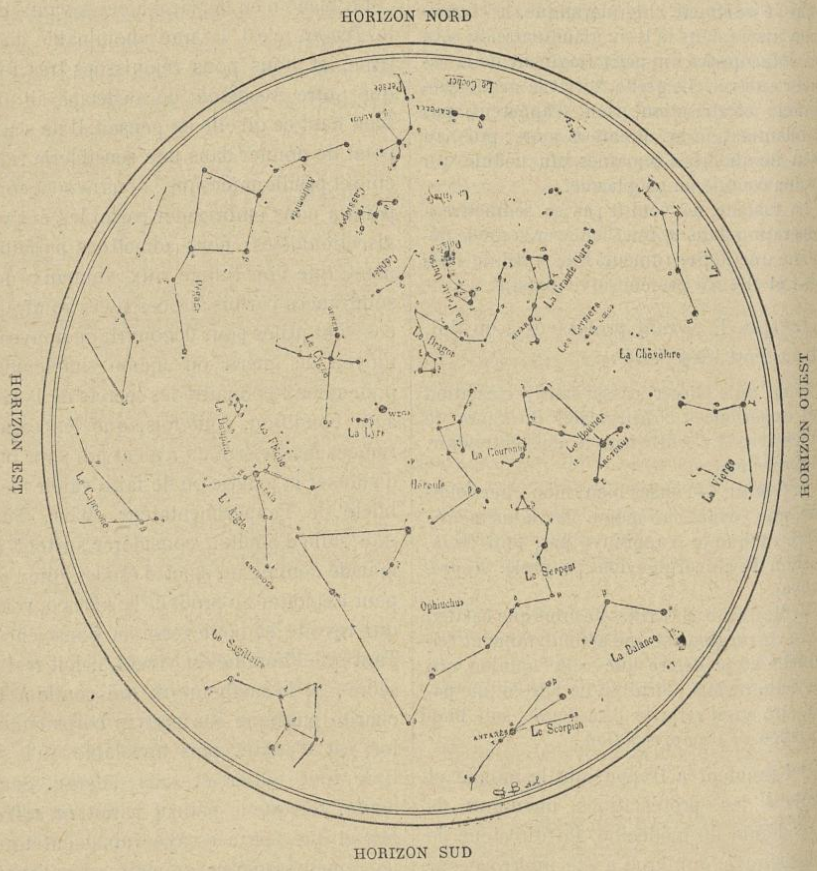
Eh bien ! n'en déplaise à ces savants, dit le *Temps*, c'est là une abominable doctrine, et nous nous réjouissons très fort que notre Académie de médecine ait dit bien haut ce qu'elle en pensait. Il ne s'agit point de donner dans une sensiblerie ridicule et prudhommesque ; nous ne songeons point à nous embrigader parmi les antivivisectionnistes ; nous admettons parfaitement que l'on inflige aux animaux des souffrances parfois atroces si ces souffrances sont utiles pour découvrir un nouveau moyen de guérir ou même simplement pour mieux connaître les secrets de la vie, à la condition, toutefois, que les expériences de vivisection n'aient pas pour but d'amuser la galerie ou de faire valoir l'habileté de l'expérimentateur. Mais, dans une salle d'hôpital, considérer surtout le malade comme un sujet d'études que l'on peut exploiter au profit de la science, voilà qui révolte et bouleverse la conscience. Tant que l'homme est vivant, il doit rester sacré, et le malheureux qui confie à la charité publique son pauvre corps endolori est d'autant plus inviolable qu'il se livre tout entier et sans défense. Sans doute, lorsque le patient paraît *in extremis* et que l'on a essayé vainement tous les remèdes connus, on peut, après l'avoir averti, tenter une expérience inédite ou une opération dangereuse qui sera peut-être le salut. Mais dans ce cas-là encore, c'est exclusivement l'intérêt du moribond qui doit guider le médecin ou le chirurgien. Ce sont là, nous n'en disconvenons pas, des règles morales élémentaires, mais puisque de nos jours encore quelques savants ne craignent pas de s'en écarter, félicitons-nous qu'ils soient étrangers et que la science française les répudie.

Gaston Barthe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 13 AU 19 JUILLET 1891



Fig, 72. — Aspect du ciel pour Paris le 15 juillet à 10 heures du soir.

Lever et coucher des astres

		Lever	Coucher	Age de la lune
Lune le	13 Juill.	11 h. 36 m.	11 h. 27 s.	8
	14 —	0 42	11 43	9
	15 —	1 51	—	10
	16 —	3 2	0 2 m.	11
	17 —	4 16	0 24	12
	18 —	5 31	0 52	13
	19 —	6 41	1 31	14
Soleil	13 —	4 12 m.	7 59 s.	
	14 —	4 13	7 58	

		Lever	Coucher	Age de la lune
Soleil	15 Juill.	4 14 m.	7 57 s.	
	16 —	4 15	7 56	
	17 —	4 16	7 55	
	18 —	4 17	7 54	
	19 —	4 18	7 53	
Mercure	21 —	5 35	8 43	
Vénus	21 —	2 57	6 59	
Jupiter	21 —	9 44 s.	8 57 m.	
Saturne	21 —	8 29 m.	9 48 s.	
Uranus	21 —	0 30 s.	11 2 m.	

Premier quartier le 14 à 5 h. 38 du matin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations à faire à l'œil nu

Reconnaître les constellations :

Au Nord : Le Cocher (LA CHÈVRE), Cassiopée, le Dragon, la Petite Ourse (ÉTOILE POLAIRE), Céphée, la Grande Ourse.

A l'Est : Cassiopée, Andromède, Pégase, le Cygne, le Dauphin, le Capricorne.

Au Sud : Hercule, l'Aigle, le Sagittaire, le Serpent, Ophiucus, le Scorpion.

A l'Ouest : Le Serpent, la Balance, le Bouvier, la Vierge, la Chevelure de Bérénice.

Au Zénith : La Tête du Dragon, la Lyre, la Couronne boréale.

A l'aurore : **Vénus,** étoile du matin ; **Jupiter,** au sud-est.

Au coucher du soleil : **Mars,** au nord-ouest.

Jupiter. — On peut commencer à voir cette belle planète vers les dix heures du soir à l'horizon est. Elle se trouve près de l'étoile χ (chi) du Verseau. Facilement reconnaissable, elle brille d'un éclat incomparable dans le ciel et éclipse les étoiles qui sont autour d'elle.

Uranus. — Visible à l'œil nu parmi les constellations de la Vierge, au sud-ouest de l'étoile $\varkappa$ (cappa).

* $\times^{\times}\times$

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance

Lune. — Ne jamais négliger l'étude si attrayante de la sélénographie, c'est-à-dire l'étude de la surface lunaire. S'habituer à reconnaître les cratères, les cirques, les rainures et tous les accidents visibles dans la lunette ; s'aider d'une bonne carte de la Lune et noter tous les détails qu'on ne verrait pas cités sur le dessin.

Mercure. — Est difficile à observer en ce moment, étant trop près du soleil.

Vénus. — On remarque que Vénus présente les même phases que la Lune, vue dans un instrument ; l'observer en plein jour est préférable à cause de sa brillante lumière.

Jupiter. — Observer les bandes de la partie équatoriale, et surtout les quatre satellites, que l'on voit se déplacer de minute en minute. Nous commencerons le 1er août à donner la configuration de ces satellites, afin que nos lecteurs puissent observer les éclipses et les passages devant la planète.

Saturne. — N'est observable qu'une heure environ le soir et dans de mauvaises conditions.

Uranus. — Cette planète offre peu d'attraits, son étude étant réservée aux grands instruments ; la voir néanmoins dans le champ de la lunette.

Bulletins météorologiques

SITUATION GÉNÉRALE

Le 7 juin, les fortes pressions persistent au nord-ouest de l'Europe, tandis qu'une dépression barométrique s'avance vers la France et se propage sur la Méditerranée, et une aire de 769mm apparaît au sud de la Russie. La situation se maintient le 8, mais le 9 les minima signalés en France se sont déplacés lentement vers l'Est et gagnent l'Allemagne (Munster 753 mm.). De fortes bourrasques qui ont lieu dans les régions polaires amènent une baisse barométrique sur le Nord de l'Europe (Arkhangel 750 mm.). La pression se relève sur les côtes de la Manche et de l'Océan. Le mercredi 10 juin, la zône de faibles pressions s'étend sur la Russie et la mer Noire ; elle renferme les minima qui se trouvaient hier en Allemagne. On signale une forte pression qui atteint le Sud de l'Espagne (766 mm) et qui s'avance vers le Nord ; elle envahit l'Ouest de la France et les Iles Britanniques le 11 (Valentia 769 mm.). La zône de faibles pressions se maintient vers l'Est. Elle couvre toute la Russie (Haparande 752 mm.). Le mouvement commencé se continue le 12, et le baromètre est élevé sur toute la France et la Grande-Bretagne (773 mm à Valencia) ; le 13, les fortes pressions gagnent l'Allemagne, mais on signale une baisse sur l'Ouest des Iles Britanniques, et les courants reviennent au Sud-Ouest.

Les vents, assez forts dans le Pas-de-Calais, ont soufflé de l'Est les 7, 8, 9 et 10. Sur la Baltique, ils venaient du Nord. Le 11, vent du Nord sur toutes nos contrées, amenant un léger refroidissement de la température ; ces vents persistent jusqu'à la fin de la semaine.

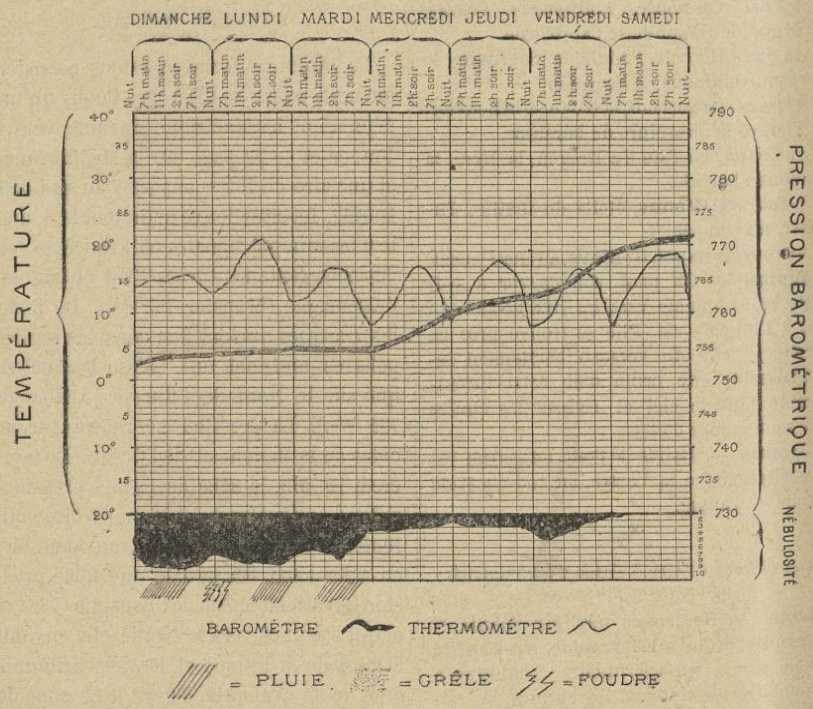
Pluies et orages signalés un peu partout pendant ces sept jours en France, en Allemagne et dans le centre de l'Europe.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 7 au samedi 13 juin 1891



Le 7, violents orages dans les départements de la Côte-d'Or, du Cantal, du Rhône, de la Sarthe, de Saône-et-Loire.

Le 8, orages violents dans le département de l'Aube. Grêle tombée en grande quantité dans toute cette région. Orage d'une extrême violence à Perpignan.

Le 9, orage à Alais. La crue de la Garonne est tellement forte que l'on craint des désastres.

Le 10, pluie torrentielle en Belgique qui dure déjà depuis huit jours.

Le 11, tempête de mistral sur la Méditerranée.

Le 12, violent orage à Angoulême.

Le 12, tempête d'une certaine violence avec vent N.-O. dans le département des Pyrénées-Orientales.

Le thermomètre, assez élevé dans les deux premiers jours, a baissé jusqu'au 13, où il avait une tendance à remonter. On a noté dans les stations élevées : au Puy-de Dôme + 9° le 7 juin ; + 6° le 8 ; + 4° le 9 ; + 2° le 12 ; + 1° le 13. Au Pic du Midi : — 1° le 7 ; — 3° le 9 ; — 4° le 12 ; — 0° le 13. Il a fait très froid en Allemagne le 9. Les récoltes de pommes de terre sont endommagées.

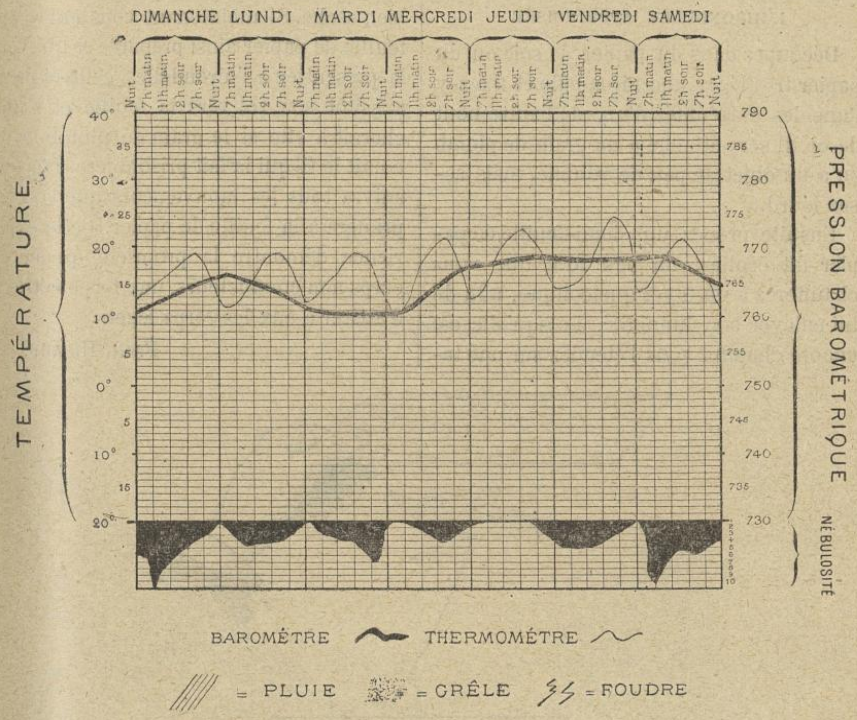
A PARIS :

Le baromètre, stable pendant les trois premiers jours, s'est mis à monter sans discontinuer, mercredi, jusqu'à la fin de la semaine. Thermomètre sans grande variation. Temps couvert et pluie du 7 au 9. Temps assez beau et tempéré le restant de la semaine. Il y a eu un orage dans la nuit du dimanche au lundi 8. G. DE C.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 14 au samedi 20 juin 1891



Le 14 juin, la zône de faible pression dont le centre était près de Riga s'étend vers l'Ouest et continue à se développer les jours suivants, tandis qu'un maximum de 771 mm règne sur Nantes.

Le 16, les faibles pressions gagnent tout le continent, et le minimum se maintient près de Wisly (753mm.). Le baromètre remonte dans les Iles Britanniques et sur les côtes ouest d'Europe (767mm. à Valentia). La hausse gagne l'E. et le N.; le 17, une aire supérieure à 770mm envahit la mer du Nord et l'Allemagne.

Le 19 juin, le baromètre est très élevé sur le continent, mais de faibles pressions envahissent l'Espagne et la baisse se propage lentement du S. de la France jusqu'à la Baltique. La situation continue à se modifier. Le 20, les basses pressions gagnent l'Europe par l'Espagne et continuent leur marche vers l'Est. Une aire supérieure à 770mm couvre l'Irlande.

Vent fort entre Ouest et Nord en Danemark, le 16 juin, faible sur les côtes françaises; cette situation se continue les jours suivants. Le 18, le vent en France tourne à l'Est; il est généralement faible; remonte d'Est à Nord le 20 juin.

Pluies et orages sur tout le continent : en Russie et dane le bassin de la Baltique, dans les Iles Britanniques, en Allemagne, en Autriche, en Norwège.

La température n'a pas dépassé la moyenne et s'est maintenue stable durant toute la semaine. On a noté au Puy-de-Dôme, le 14, + 7°; le 16, + 5°; le 18, + 7°; le 20, + 10°.—Au Pic du Midi, le 14, + 3°; le 16, + 2°; le 18, + 7°; le 20, + 5°.

G. DE C.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Récréations scientifiques

L'HIRONDELLE APPRIVOISÉE

Découpez dans du papier de soie ou du papier très léger une hirondelle et fixez-y l'une des extrémités d'un fil ; l'autre bout de ce fil sera attaché à un grain de plomb ou à un objet de peu de volume, mais assez lourd.

Ensuite prenez une demi-feuille de papier dit écolier, un peu fort, que vous chaufferez à un foyer quelconque, afin de lui enlever son humidité. Lorsqu'elle est encore chaude, vous l'étendez sur une table et vous la frottez avec la main, en faisant glisser cette dernière plusieurs fois du bord de la feuille se trouvant près de vous au bord opposé. Il faut que la main soit bien sèche. Si maintenant vous enlevez la feuille de papier ainsi préparée et que vous la présentiez à l'hirondelle, celle-ci prend aussitôt son vol vers la feuille et s'attacherait à elle si le grain de plomb ne retenait le fil qui la fait prisonnière. L'oiseau suivra tous les mouvements que l'on imprimera à la feuille de papier. Cette expérience démontre la propriété qu'ont les corps non conducteurs, une fois électrisés, d'attirer à eux les corps légers.

PAUL HISARD.

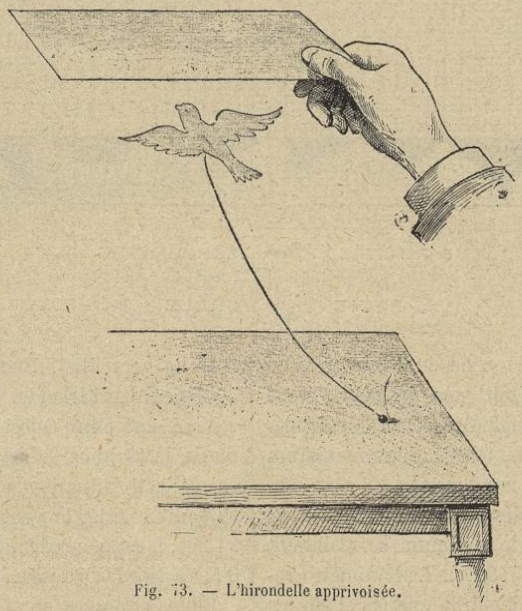


Fig. 73. — L'hirondelle apprivoisée.

Avis important

Par suite du grand nombre d'abonnés qui nous est venu, il ne nous reste plus que quelques primes gratuites la *Maison illustrée*, que nous donnons aux abonnés d'un an. Nous prions nos lecteurs qui désireraient avoir ce livre avant qu'il soit épuisé (il ne sera jamais réimprimé), de nous envoyer au plus vite le montant de leur abonnement. Rappelons que la valeur de la *Maison illustrée*, magnifique volume de plus de 500 pages, illustré d'un nombre considérable de gravures, est de 4 francs en librairie. C'est donc une occasion unique que nous offrons d'avoir à bon marché un journal scientifique toutes les semaines, et un volume renfermant une foule de recettes et procédés utiles.

AVIS La reproduction *sans indication de source* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Directeur-Gérant : G. BRUNEL.

Paris. — Imp. N.-M. DUVAL, 17, rue de l'Echiquier

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ

LA CATASTROPHE DE MŒNCHENSTEIN

Nos lecteurs ont déjà lu dans les journaux quotidiens le récit de la terrible catastrophe survenue aux environs de Bâle, le mois dernier, et qui a coûté la vie à une centaine de personnes, sans compter plus de deux cents blessés. Ce que nous allons examiner ici, ce sont les causes probables de cet épouvantable accident. Tout d'abord il est utile de connaître l'importance de la ligne Delle-Délémont-Bâle, sur laquelle a eu lieu la rupture du pont. Par vingt-quatre heures il circulait sur cette *ligne à voie unique*, dans un sens ou dans l'autre, douze grands trains internationaux, sans compter les trains ordinaires de voyageurs et de marchandises.

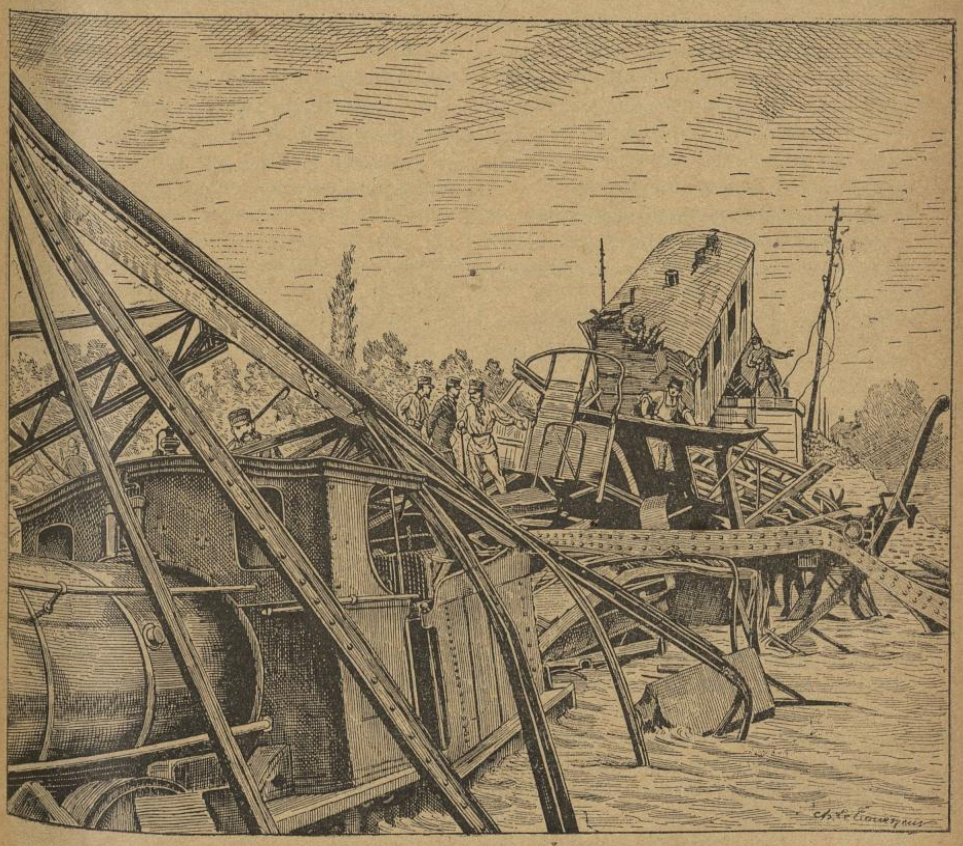


Fig. 74. — La catastrophe de Mœnchenstein (Vue des débris du train, prise de la rive gauche)

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS
CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comment a été construite une ligne aussi importante ?

Exécutée après 1870, elle est partout à voie unique ; les rails sont de petit modèle avec écartement maximum des traverses. Il y a plusieurs ouvrages d'art, dont la description de l'un, le viaduc de Saint-Ursanne, nous fera apprécier la valeur.

Le viaduc est au-dessus du fond de la courbe du Maran, qui descend du col des Raugiers. C'est un ouvrage en pente et en courbe polygonale à cinq côtés, composé de séries de deux poutres droites en treillis reposant sur trois piles et sur deux culées. Ces piles, de la hauteur de 52 mètres, sont d'une construction insuffisante. Elles ont l'aspect de cheminées d'usine, et sous les efforts tangentiels développés au passage des trains, les assises se cisaillent constamment.

Sur la même ligne du Jura-Simplon, on a été obligé de relier par des tirants en fer les culées du pont jeté au-dessus des gorges de la Suze.

Du reste, la ligne avait été construite comme voie d'intérêt local ; ce n'est qu'à la suite des difficultés soulevées par le gouvernement allemand au sujet des passe-ports que la ligne prit une activité considérable.

Les commentaires ne manquent point et chacun, dans cette occasion, cherche à esquiver la responsabilité.

Notre Compagnie française de l'Est, émue au sujet du pont de Mœnchenstein par les avis de ses employés qui accompagnaient le train jusqu'à Bâle, envoya, il y a quelques semaines, un de ses ingénieurs pour l'examiner. L'ingénieur n'eut pas de peine à constater une *flèche* dépassant la normale, ce qui indiquait que la limite d'élasticité du pont était dépassée. Après cette constatation, les ingénieurs du Jura-Simplon, avertis soit officiellement, soit officieusement, se mirent en mouvement pour vérifier eux-mêmes le pont métallique. Cette autre vérification ne leur apprit rien de neuf.

Voici quelques renseignements techniques, empruntés au *Temps*, sur la catastrophe et sur ses causes probables.

« Le pont venait d'être, après quinze ans de service, reconstruit presque entièrement, et dans ses parties les plus essentielles, par la maison Probst, Chapuis et Wolf, de Berne.

« A l'origine, la ligne de Délémont à Bâle ne devait être qu'une ligne d'un ordre tout à fait secondaire, sur laquelle le matériel qui devait circuler était beaucoup plus léger que celui actuellement en usage ; ce n'est que par suite de la nécessité d'être pourvu de passe-ports pour traverser l'Alsace-Lorraine qu'elle devint l'une des grandes routes de France en Allemagne ou en Suisse et qu'elle se transforma en ligne de grande circulation fréquentée par les trains express avec leur lourd matériel.

« A ce moment s'imposa une transformation du pont, lequel avait déjà, paraît-il, beaucoup souffert par suite des tassements de l'une des culées qui avait été affouillée par les inondations de 1881 et par suite de la reconstruction de cette culée en sous-œuvre, qui avait été faite par la maison Holtzmann de Francfort.

« En mai 1890, la Compagnie signa un traité avec MM. Probst, Chapuis et Wolf, constructeurs à Berne, par lequel ceux-ci s'engageaient à faire tous les renforcements et modifications jugés alors nécessaires ; ces travaux très importants devaient durer du 1er avril au 31 août 1890 et furent exécutés pendant le passage des trains, c'est-à-dire dans des conditions très défavorables à une bonne exécution.

« Quant à la cause immédiate de l'accident, elle sera bien difficilement précisée, mais de l'avis de beaucoup d'ingénieurs compétents et d'après une visite des lieux, elle doit être attribuée au déraillement de la seconde machine du train. En effet, c'est précisément sur ce point que commence la courbe qui continue jusqu'à la station, laquelle est très voisine. Au moment du ralentissement, les freins de la première locomotive, serrés peut-être trop brusquement, ont pu amener un choc sur la locomotive qui la suivait et qui, étant en un point critique, a dû dérailler. Elle a pénétré sans obstacle à travers le mince plancher de bois du pont et a par sa chute brisé les longerons et entretoises placés sous elle, en entraînant dans le même choc les grandes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poutres du pont, qui précisément paraissent brisées non dans le milieu, mais sur ce point même. Cette seconde locomotive a l'air de s'être effondrée dans une chute presque verticale.

« Cette explication présente un grand caractère de vraisemblance ; si elle était justifiée par l'enquête, elle montrerait une fois de plus l'énorme importance qu'il y a, pour éviter toute chance de déraillement sur un pont, à ne pas mettre l'origine d'une courbe sur ce pont, à munir les rails de contre-rails, et, en tout cas, pour rendre le déraillement sans danger, à couvrir le pont par des planchers en fer d'une très grande résistance, comme il y en a beaucoup en France sur les viaducs élevés. »

La Compagnie du Jura-Simplon, que l'on a accusée d'avoir cherché à construire une ligne à bon marché, se défend vivement. Elle a adressé aux journaux un communiqué dont nous extrayons le passage suivant :

Le pont de Mœnchenstein, de 41 mètres d'ouverture, a été construit vers 1875. Une des culées du pont, affouillée lors de l'inondation de 1881, a fait l'objet d'une nouvelle fondation par le procédé pneumatique.

Comme celle des autres ponts de cette section, la charpente métallique du pont de Mœnchenstein a été minutieusement surveillée depuis longtemps, et l'année dernière encore les entretoises ont été renforcées, d'après les plans approuvés par le département fédéral des chemins de fer. Un calcul également vérifié par l'autorité fédérale avait établi que les poutres principales (longerons) étaient suffisamment solides.

En somme, la véritable cause, de cet accident semble bien résider dans la fatigue que supportait ce pont. Les trains qui passaient avec une vitesse moyenne de 72 kilomètres à l'heure lui faisaient supporter des efforts pour lesquels il n'avait pas été construit, comme nous l'avons déjà dit en commençant cet article.

Dans tous les cas, les ingénieurs chargés de la surveillance de cette ligne ont encouru de graves responsabilités. Il faut maintenant attendre l'enquête commencée. Fera-t-elle connaître les causes de la rupture du pont ? Il serait téméraire de le prévoir, car il y a tellement de personnes engagées dans cette affaire, que les enquêteurs, gens prudents, ne concluront sans doute ni dans un sens ni dans l'autre. L'accident aura été causé par *suite d'une cause imprévue*. C'est généralement la conclusion de ces sortes d'enquêtes.

GEORGES DE CHAMOISEL.

LA GREFFE DU CANCER

A propos de l'incident soulevé par la greffe du cancer et dont nous avons parlé dans notre dernier numéro, l'auteur de la communication à l'Académie de médecine, M. le Dr Cornil, vient d'adresser au directeur du journal le *Temps* la lettre suivante.

Mon cher directeur,

Les journaux politiques ont mené grand bruit, ces jours derniers, à propos d'une communication à l'Académie de médecine sur les greffes cancéreuses. Des reporters qui n'assistaient pas à la séance, qui n'avaient pas lu la note publiée dans les journaux médicaux de mercredi, qui ne tenaient leurs renseignements que de seconde main ont crié au scandale. Une interpellation a même été adressée à M. le directeur de l'Assistance publique, comme s'il était possible que des greffes cancéreuses fussent faites par les chirurgiens de nos hôpitaux et dans nos établissements hospitaliers. Permettez-moi de donner à vos lecteurs des explications qui paraissent encore nécessaires.

La question soulevée est celle-ci : Est-il légitime de tirer des conclusions scientifiques d'un incident fortuit ou criminel ? J'affirme que cela est permis, et je n'ai rien fait autre chose.

Le pont de Bâle s'écroule ; des centaines de familles sont en deuil ; on cherchera à établir à qui remonte la responsabilité de ce désastre. Mais, en même temps, les ingénieurs, les savants ne manqueront pas de déterminer les conditions de résistance du fer, afin de prévenir de pareilles catastrophes. C'est leur droit et leur devoir.

Un coup de feu criminel atteint un Canadien en pleine région de l'estomac. Le médecin qui soigne le blessé parvient à lui sauver la vie ; mais il restera une fistule gastrique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par laquelle l'estomac se montrera à nu, permettant de lire, comme à livre ouvert, ce qui s'y passe. Le médecin profite de cette plaie pour étudier les fonctions de la muqueuse, la composition chimique et les propriétés digestives du suc gastrique. Ce Canadien, dont l'observation est restée célèbre, a révélé les secrets de la digestion dans l'estomac. Son médecin devait-il fermer les yeux, s'obstiner à ne pas étudier ces phénomènes nouveaux parce qu'il en devait la connaissance à une tentative d'assassinat ?

En ce qui me concerne, j'ai reçu par la poste, d'un pays lointain, il y a quatre ans, des préparations de cancers et des mêmes tumeurs greffées ayant pris et s'étant développées chez deux malades. Ces préparations démontraient la possibilité de la greffe du cancer. Elles étaient d'un grand intérêt scientifique et entraînaient par surcroît des conséquences pratiques utiles.

J'ai cependant hésité pendant quatre ans à publier ces faits, parce qu'il me répugnait de divulguer des tentatives aussi coupables émanant d'un médecin. Des opérations de cette espèce sur l'homme sont injustifiables et ne peuvent que provoquer la réprobation la plus vive, ainsi que je l'ai dit dans ma communication à l'Académie.

Si je me suis décidé à en publier les résultats, c'est parce que l'étude histologique de ces greffes est de nature à éclairer le mode de production et de pullulation des tumeurs cancéreuses. Or, que sait-on aujourd'hui de la cause et de l'origine des cancers ? Bien peu de chose. Est-il un sujet plus digne d'intérêt, une maladie plus terrible, plus fatalement mortelle ? N'est-ce rien que de savoir d'une façon absolue qu'il peut se greffer chez l'homme dans les tissus sains.

Je ne reviendrai pas ici sur ma communication, qui est publiée *in extenso* dans les comptes rendus de l'Académie ; je me bornerai à faire remarquer que les diverses variétés de tumeurs graves par leurs récidives et leur généralisation—les sarcomes, les épithéliomes, les carcinomes,—bien que dangereuses à des degrés différents, sont toutes susceptibles d'être greffées. Il en résulte des conséquences pratiques directement applicables dans les opérations et qui seront utiles aux chirurgiens et à leurs opérés.

Lorsqu'on enlève, par exemple, une tumeur de l'ovaire réputée bénigne et qui ne devrait pas repulluler, il faut la faire passer à travers une ouverture de la paroi du ventre. Souvent le chirurgien laisse pendant un certain temps cette tumeur en contact avec les lèvres de la plaie. Or, lorsque cette tumeur ovarique se trouve en rapport prolongé avec les tissus de la plaie cutanée, elle peut y laisser une greffe, et, quelques mois après, lorsque la cicatrisation est complète, on est tout étonné de voir un bourgeon cancéreux pousser dans la cicatrice. Il existe plusieurs observations de ce genre qui ne peuvent s'expliquer que par le greffage, aujourd'hui que ce moyen de pullulation est bien démontré.

Bien plus : des tumeurs réputées bénignes, comme les kystes ovariens, pourront laisser des greffes dangereuses dans le péritoine si elles sont ouvertes pendant l'opération et s'il s'écoule dans la séreuse péritonéale du liquide ou des fragments solides contenus dans l'intérieur de la cavité du kyste.

On pourrait rapporter bien des faits de tentatives condamnables qui ont cependant porté des fruits pratiques excellents.

Il y a trente ans, on ne savait pas si les accidents secondaires de la syphilis étaient ou non contagieux. Ricord professait que le contact des plaques muqueuses, accident secondaire des plus fréquents, était sans danger. Un médecin de l'hôpital Saint-Louis a inoculé à un de ses malades, indemne jusque-là de syphilis, le liquide d'une plaque muqueuse. Cette opération était d'autant plus condamnable qu'elle avait lieu sans l'assentiment de cet homme, âgé et aveugle, qui ne se doutait de rien.

La syphilis constitutionnelle complète a suivi l'inoculation. C'était là un acte bien plus coupable et plus dangereux que de greffer un fragment de cancer chez un cancéreux. Il n'en a pas moins prouvé un fait utile à connaître : la contagiosité d'accidents secondaires, et toutes les générations qui se sont succédé depuis en ont profité.

Je vous fais toutes mes excuses, mon cher directeur, d'entrer dans ces détails ; mais je désirais vous montrer qu'en médecine comme en toute science une vérité trouve constamment son application pratique.

Veuillez recevoir l'assurance de mes sentiments dévoués.

CORNIL.

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SPORTS ATHLÉTIQUES

La Vélocipédie

Les caoutchoucs pneumatiques jouissent en ce moment d'une telle vogue que nous avons cru intéressant d'en faire connaître les avantages et les inconvénients au point de vue pratique.

Avant de décrire les systèmes les plus employés, nous dirons d'abord que l'historique de ces caoutchoucs est assez bizarre. Un vétérinaire irlandais, M. Demlop, en est l'inventeur; son fils se plaignant beaucoup de la continuelle trépidation qu'il ressentait sur son tricycle, lorsqu'il parcourait une mauvaise route, M. Demlop eut l'idée de remplacer le caoutchouc plein qui garnissait les jantes par un tube gonflé d'air. Cette transformation ayant produit les meilleurs effets, il reconnut toute l'importance de son invention, et quelque temps après il prit un brevet.

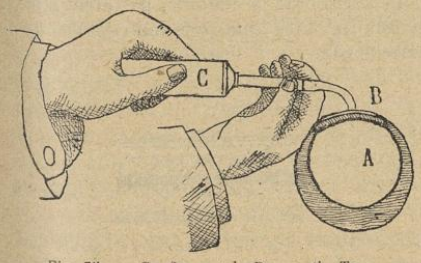


Fig. 75. — Gonflement du Pneumatic-Tyre

Depuis, des centaines de brevets ont été demandés dans le monde entier pour des améliorations apportées à cette première idée.

Nous débuterons par le Pneumatic-Tyre, dont vous trouverez la section figure 77, la coupe figure 76 et la manière de le gonfler figure 75.

La maison Marrès-Wilson a pris un brevet pour un pneumatique dont la jante est creuse, et dont le recouvrement du caoutchouc extérieur affecte une forme conique, pour l'empêcher de glisser sur un terrain humide ou gluant. Cette précaution n'est qu'une simple prétention que la pratique réduit à néant. Nous en donnons la coupe figure 78.

Le système Smith's-Patent montre au premier abord des avantages merveilleux, surtout sous le rapport de la réparation et du prix de revient. Il se compose d'une chambre à air en caoutchouc fixée sur la jante par deux bandes de cuir enroulées en sens inverse et que recouvre une enveloppe extérieure de caoutchouc qui est fixée au moyen

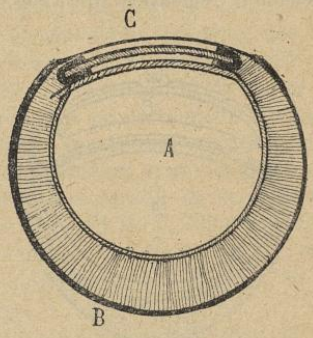


Fig. 76. — Coupe du Pneumatic-Tyre

d'un lacet et de boutons, figures 79 et 81. Nous croyons que ce pneumatique donnerait de très bons résultats avec une autre manière d'attacher l'enveloppe extérieure, qui laisse seule à désirer.

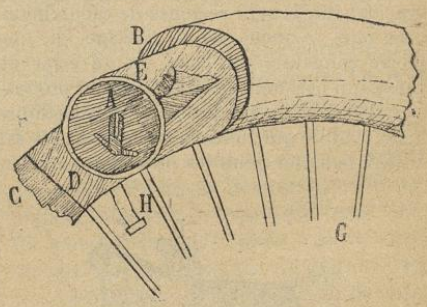


Fig. 77. — Section du Pneumatic-Tyre

Les figures 80 et 82 donnent le détail d'un pneumatique où l'on interpose, entre la chambre à air et l'enveloppe, une toile métallique assez mince; mais le peu d'élasticité de cette toile déforme complètement et assez promptement l'ensemble.

Un des derniers perfectionnements se compose d'une jante dont les bords rentrent légèrement. Pour le monter, on place la chambre à air dans la jante presque dégonflée, puis on met une bande de caoutchouc, qui sert d'enveloppe sur la chambre à air, que l'on gonfle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'aide d'une petite pompe, ce qui fait presser la bande extérieure contre les bords de la jante et l'empêche absolument de sortir.

Le caoutchouc pneumatique, nous devons en convenir, a un avantage incontestable sur tous les autres : c'est la suppression complète de la trépidation, due à son élasti-

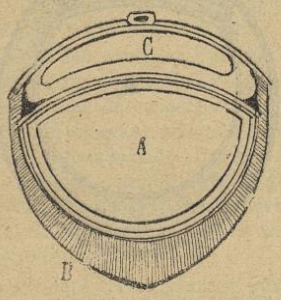


Fig. 78. — Coupe du pneumatique Manès-Wilson

cité parfaite ; cela permet d'augmenter la vitesse d'environ 15 0/0 ; mais on paie largement cette satisfaction et le bien-être qu'elle procure par les nombreux inconvénients qui sont inhérents à ce genre de caoutchouc.

Le plus fréquent est le passage sur une pierre coupante, un clou, ou un éclat de verre, qui perforent littéralement et produisent le dégonflement brusque de la chambre à air. L'huile qui découle des coussinets est aussi à redouter pour les pneumatiques, car

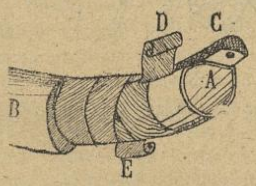


Fig. 79. — Système Smith

elle dissout le caoutchouc et finit par le décoller ; mais le plus terrible est certainement l'encrassement ou le mauvais fonctionnement de la valve. A cet effet, le mieux est d'adopter la valve métallique. Cette précaution permet aux possesseurs de pneumatiques d'être tranquilles sur le compte de leur valve, ce qui n'est pas à dédaigner avec ce système. Il n'est pas inutile de leur rappeler aussi qu'ils doivent tenir compte de la température en procédant au gonflement de leur caoutchouc, s'ils ne veulent pas s'exposer à des surprises désagréables. Si une machine dont le pneumatique aurait été

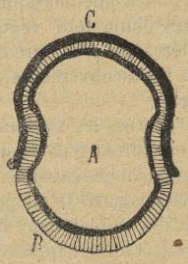


Fig 80. — Système à chambre à air

gonflé en plein air par une température de 10° au-dessous de zéro, était ensuite remisée dans un local chauffé à 20°, il y aurait à craindre que l'air extérieur, en se dilatant sous l'action de la chaleur, n'exerçât sur les parois du tube une pression capable de le faire éclater.

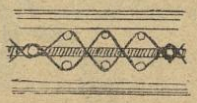
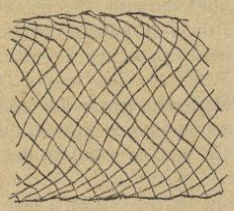


Fig. 81. — Détails du système Smith



Fig, 82. — Toile métallique

Nous terminons en ce moment des expériences sur les différents genres de caoutchoucs creux dont nous nous promettons de soumettre prochainement les résultats aux lecteurs de la *Science Moderne*.

R. SIMSON.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE VIN DE FIGUES

Le vin de figues vient de faire son apparition. On fait du vin de figues, nous dit-on, surtout en Algérie, soit pour le vendre comme vrai jus de vigne, soit pour écouler de l'alcool en franchise de droits. Les figues employées sont celles qui poussent partout en abondance sur le bord de la Méditerranée. Mais on préfère celles de l'Asie-Mineure, qui sont les plus communes de toutes et qui sont aussi d'un prix plus modique par rapport à leur richesse en sucre avec lequel la fermentation fera de l'alcool.

Lorsqu'on arrose ces fruits avec une quantité convenable d'eau tiède acidulée d'acide tartrique, ils entrent rapidement en fermentation et fournissent vite une boisson vineuse de 8° environ, si peu coûteuse qu'elle défie toute concurrence viticole, algérienne ou autre. Si on la soumet à une analyse chimique même attentivement faite, on trouve qu'elle contient tous les éléments constitutifs du vin naturel au point qu'il est impossible de suspecter aucune fraude. La dégustation, en effet, n'est pas ici plus habile que l'analyse chimique. Il n'y a pas moyen de reconnaître au goût le vin de figues, surtout lorsqu'on l'a relevé avec un peu de vin naturel. On voit d'ici la perturbation apportée par cette industrie nouvelle dans la véritable industrie viticole algérienne. Les inconvénients qui en résultent ont engagé le président du comice agricole d'Alger à charger M. P. Charles de la recherche d'un moyen pour arriver à reconnaître sûrement le vin de figues. La question n'est pas non plus sans avoir, au point de vue des intérêts du Trésor, tant qu'une nouvelle législation ne sera pas intervenue, une importance assez grande. En effet, le vinage jusqu'à 15° étant autorisé en Algérie, les fabricants de vin de figues présentent celui-ci en autorisation de vinage, non seulement une fois mais plusieurs fois de suite, après l'avoir dédoublé par mouillage, ce qui leur permet d'écouler facilement de l'alcool en franchise de droits.

M. P. Charles est arrivé à la fin et non sans peine à découvrir un caractère qui permet de reconnaître le vin de figues. Voici comment. Lorsqu'on évapore ce vin jusqu'à la consistance de sirop, le résidu, au lieu de rester liquide comme ferait du vin de raisin, se prend après 24 heures et ne présente plus qu'une massé cristallisée. Les cristaux enchevêtrés sont ceux d'un sucre spécial connu des chimistes sous le nom de *mannite*, et qui ne se trouve point dans le vin de raisin, ou du moins ne s'y trouve qu'en proportion extrêmement faible, tandis que le vin de figues en contient jusqu'à six et huit grammes par litre. Cette quantité considérable de mannite permet même, nous dit M. P. Charles, de reconnaître un coupage de vin normal algérien avec moitié et même un quart de vin de figues.

Voilà qui est à merveille, voilà le consommateur de vin de raisin garanti contre toute falsification, l'Etat préservé de toute fraude sur les alcools; tout cela a évidemment son importance, mais il nous semble qu'il y a dans la communication qu'a faite M. P. Charles à l'Académie des sciences encore autre chose: il y a ce fait très capital que le vin de figues a absolument le même goût que le vin de raisin et les mêmes éléments, sauf cette mannite, aussi inoffensive que le sucre ordinaire. Or, le vin de figues coûte infiniment moins cher. Il va donc être accessible aux toutes petites bourses. N'est-ce pas là, nous le demandons, dit *le Phare du Commerce*, un résultat considérable par le temps qui court? Et si les marchands qui vendent à leurs clients du vin de figues pour du vin de raisin sont tout simplement des voleurs qui devraient être traités carrément comme tels, ne pensez-vous pas que cette industrie du vin de figues exercée ouvertement et avec loyauté serait un progrès très sérieux qu'il faudrait à l'occasion encourager et protéger ?

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* INÉDITE *de science amusante facile à exécuter à l'aide d'objets usuels auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES MOTEURS ÉLECTRIQUES

Suite et fin (1)

Le mécanisme de la rotation se fait de la même façon dans les deux moteurs. Si, dans le moteur double, l'électro-aimant est fixé par les boutons supérieurs H, H′, l'armature est seule sollicitée au mouvement. Si, laissant l'électro-aimant libre, on fixe l'armature par les boutons inférieurs G, G′, l'électro-aimant seul est sollicité par l'armature. Si on laisse libres à la fois l'électro-aimant et l'armature, ils ne s'attireront pas moins l'un l'autre. Ils se mettront en mouvement en sens contraire et parcourront chacun la moitié du chemin qui les séparait. Si, après les avoir lancés dans le même sens, on ferme le circuit, celui des deux qui tourne à contre, sens de son mouvement naturel s'arrête plus ou moins vite, suivant la force de la pile, revient immédiatement sur ses pas, et gagne de la vitesse pendant que l'autre en perd. Mais au bout d'un instant l'armature et l'électro-aimant commencent à marcher en sens contraire, à la condition, toutefois, qu'ils aient le même diamètre, ou que leurs poids soient dans un rapport déterminé, et que les frottements soient convenablement réglés.

Ces moteurs furent les premiers qui permirent d'atteindre des vitesses considérables, inusitées jusqu'alors, par suite de l'accroissement de la force vive utilisée. Le moteur à deux mouvements a été consacré spécialement à la démonstration du principe de Newton : *l'action est égale à la réaction, ou la puissance à la résistance.*

L'un des moteurs est très populaire et répandu dans le commerce. Il a été construit sur ces principes dès 1864, et il est déposé au greffe des Prud'hommes à Paris. C'est celui qu'on emploie pour les tubes de Geissler.

(1) Voir le numéro 24.

Nous n'insistons pas davantage sur ce moteur électro-sphérique, qui n'a plus aujourd'hui qu'une valeur historique, consacrée par son admission dans les collections de notre musée national des Arts et Métiers.

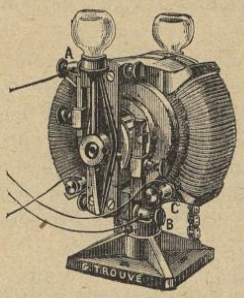


Fig. 83. — Moteur électrique réversible

Il nous reste à faire connaître le moteur électrique réversible de M. Trouvé, dont la puissance peut être indéfinie comme les dimensions. C'est une modification longuement étudiée de la machine Gramme : l'inducteur et l'induit sont annulaires et concentriques ; le champ magnétique est très puissant et l'entre-fer réduit dans de fortes proportions (fig. 83).

Dans ces conditions, il donne des résultats remarquables dans les applications nombreuses qu'en a faites l'inventeur à la navigation aérienne et maritime, et dont nous nous occuperons prochainement.

Les Eaux minérales naturelles

Les *eaux minérales* sont des eaux chargées de certains principes de nature variable et dans des proportions telles que ces eaux deviennent impropres aux usages ordinaires de la vie. Par suite de la présence de ces principes minéralisateurs, elles possèdent des propriétés spéciales que la médecine met journellement à contribution dans le but de guérir certaines maladies.

Quoique les eaux minérales soient déjà en quantité assez grande, leur nombre augmente journellement, car on en découvre dans tous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les pays. Jadis on les croyait sécrétées par un être organisé ; mais aujourd'hui leur origine n'est plus douteuse. On sait qu'elles proviennent de l'eau atmosphérique. Il est à remarquer que la plupart des eaux minérales sont dans les pays montagneux et généralement au pied de la montagne. Il existe cependant des sources d'eaux minérales dans la plaine et parfois assez loin des montagnes.

L'eau atmosphérique qui tombe sur les montagnes, ou l'eau provenant de la fusion de la neige, s'écoule en partie à la surface du sol pour former les ruisseaux ; l'autre partie s'infiltre dans le sol par les fissures et arrive ainsi à des profondeurs diverses. Pendant son parcours dans le sein de la terre, elle dissout plus ou moins les substances qu'elle rencontre. Elle parcourt toujours des distances plus ou moins grandes, quelquefois considérables, soit en longueur, soit en profondeur. Elle revient plus tard à la surface de la terre par suite de la pression de la colonne liquide.

Les propriétés physiques des eaux minérales étant très variables, il serait irrégulier de les exprimer d'une façon uniforme. On peut cependant dire en général qu'elles sont incolores, sapides, translucides, d'une densité un peu supérieure à celle de l'eau distillée. Beaucoup parmi elles sont odorantes ; telles sont les eaux sulfureuses, qui ont une odeur hépatique. Quelques-unes sont louches, d'autres tant soit peu colorées. Parmi ces dernières, on trouve l'eau de Montmirail, qui possède une légère coloration verte. Beaucoup d'entre elles cessent d'être potables par suite d'un léger excès de carbonate ou de sulfate de chaux, ou par la présence de certains gaz dissous, ou parce qu'elles contiennent des matières organiques. — Certaines eaux, s'infiltrant très profondément dans le sol, pénètrent jusque dans les régions encore chaudes de la masse terrestre et s'y échauffent tellement qu'à leur sortie de la terre elles possèdent encore une température qui peut aller jusqu'à 72° ou 75° centigrades. D'après les recherches faites par différents géologues, certaines eaux minérales, au nombre desquelles nous trouvons les eaux de Vichy, atteignent au sein de la terre une température voisine de 100° centigrades. — Les eaux qui à leur sortie de la terre marquent au thermomètre plus de 20° au-dessus de 0 sont dites *chaudes* ou *thermales*. Au contraire, on donne le nom d'eaux *froides* à celles qui ne dépassent pas la température de 20° centigrades.

Il est à remarquer que la composition d'une eau minérale peut varier et se trouve influencée par l'époque de l'année, l'état de sécheresse et d'humidité de l'atmosphère. La température d'une eau subit également des variations. Ces divers changements qui se produisent dans les eaux minérales sont la cause des divergences que l'on remarque dans leur emploi. — Il existe cependant diverses eaux dont la composition est fort peu variable et reste presque la même d'un bout de l'année à l'autre.

Il est impossible d'affirmer qu'une eau minérale possède ou possèdera toujours la même composition. En effet, l'eau atmosphérique recueillie par les fissures et traversant toujours les mêmes couches du sol, arrive fatalement à les épuiser peu à peu, et la quantité des principes minéralisateurs tombera à zéro Les eaux de *Steinbal*, à *Tœplitz*, qui étaient classées il y a environ cinquante ans parmi les eaux salines les plus riches, ne contiennent presque plus de sels aujourd'hui; elles n'ont par conséquent plus grande action sur l'économie animale. Il est également prouvé que les eaux de *Pyrmont* ne sont alcalines et gypseuses que pendant les mois les plus chauds de l'année, et qu'en hiver elles sont presque dépourvues de principes minéralisateurs.

Les eaux minérales en bouteilles sont d'une conservation assez difficile. Celles chargées de sulfates éprouvent lentement la décomposition des sulfates par suite de la présence des matières organiques. Elles développent alors une odeur désagréable d'œufs pourris. Les eaux ferrugineuses laissent déposer peu à peu leurs sels de fer à l'état de carbonate, qui vient tapisser d'un dépôt ocreux les parois de la bouteille. Pour bien conserver les eaux minérales, il faut coucher horizontalement les bouteilles pleines et bouchées hermétiquement dans un endroit sec et tempéré et à l'abri de la lumière. La lumière exerce une action très nuisible sur les eaux minérales et active beaucoup leur altération.

(*A suivre*) TH. DIEMER.

Nous prévenons les inventeurs que nous signalerons toutes les inventions et nouvelles applications des sciences à l'industrie que l'on voudra bien nous faire connaître. Ces insertions sont entièrement gratuites. Il leur suffira, pour être accueillies, de présenter un caractère d'utilité générale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tribune des Inventeurs

Guide pneumatique

L'inventeur de ce nouveau système de guide destiné à arrêter les chevaux emportés, laissant de côté le mors, qui généralement ébranle les dents, brise la mâchoire et meurtrit le palais de l'animal, a dirigé ses recherches vers d'autres organes : le larynx et la trachée-artère.

Un compresseur ovoïde, tournant sur un axe de métal et s'appliquant exactement sur les premiers arceaux de la trachée, intercepte à volonté le passage de l'air. Il suffit pour cela d'une légère traction de la main et, l'animal s'arrête aussitôt, comme hypnotisé.

Une femme, un enfant peuvent, sans le moindre effort, arrêter subitement, sans secousse et sans danger, un cheval lancé à toute vitesse.

Cet appareil se compose d'une pièce A en métal, cuivre, fer, acier — ou même en bois d'un centimètre de diamètre sur dix centimètres de longueur, légèrement renflée vers le centre. Les deux extrémités sont percées d'un trou où viennent se fixer les deux bouts de la guide au moyen d'un porte-mousqueton A'A' (fig. 85).

Dans les anneaux BB on passe la guide à droite et à gauche de la tête de l'animal. Ces anneaux doivent être fixés au frontal ou à la têtière. Un deuxième anneau C, retenu par une courroie qui s'adapte à la sous-ventrière, sert de passage pour la guide qui passe dans un anneau du collier D. Les deux extrémités de la guide sont réunies par une seule au point de jonction E, au moyen d'un anneau, puis elle va se joindre aux deux autres guides.

Pour faire fonctionner l'appareil, on agit plus ou moins fortement sur la guide pneumatique par un mouvement de traction, suivant la résistance de l'animal. La force se communique à la pièce de fer, qui agit immédiatement sur le larynx et la trachée-artère du cheval et lui arrête la respiration.

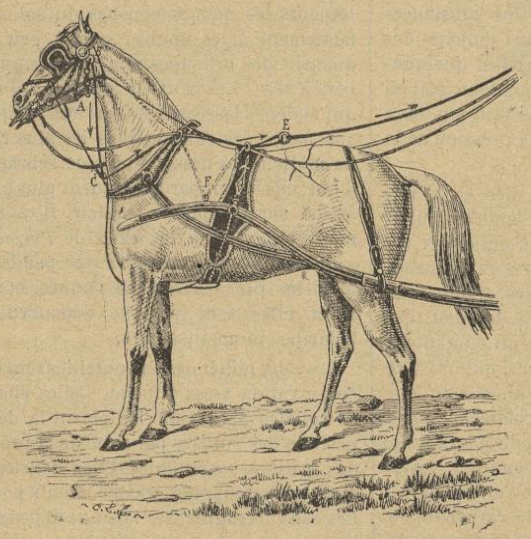


Fig. 84. — La guide montée sur un cheval (00)

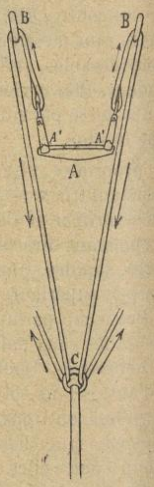


Fig. 85. — Détails de la guide pneumatique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La disposition de l'appareil, formant un levier du premier genre, constitue sans effort une pression de 150 kilogrammes, pression plus que suffisante pour comprimer entièrement les cartilages du larynx et de la trachée, au point d'arrêter complètement le passage de l'air. La guide produit son effet en raison directe de la traction qu'on lui imprime.

On peut également faire fonctionner l'appareil en prenant comme point d'appui le brancard au point le plus élevé, c'est-à-dire en F, le tout se réunissant au point E.

Appareil pour moucher les lampes à pétrole

Ce petit appareil, fort simple, sera le bien venu auprès des personnes qui possèdent une lampe à pétrole, et le nombre en est grand aujourd'hui. Son but est d'enlever la partie charbonnée de la mèche sans que les parcelles puissent tomber à l'intérieur de la lampe, comme cela arrive généralement lorsqu'on emploie des ciseaux pour cette opération. Il se compose d'un tube creux, muni de deux ailettes recourbées, et fermé à sa partie inférieure par un bouchon en bois.

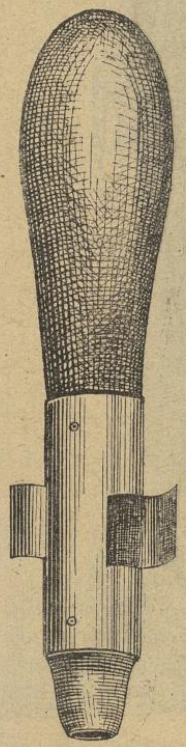


Fig. 86. — Mouche-lampe

Pour se servir de l'appareil, on le pose sur le bec, verticalement, en ayant soin de ne laisser dépasser que la partie carbonisée de la mèche, puis on donne un mouvement de rotation, et toutes les parcelles enlevées viennent se loger dans l'intérieur du tube creux, d'où on peut alors les faire sortir aisément. Pour les lampes ayant une crémaillère, le bouchon en bois est percé d'un trou jusqu'à une certaine hauteur afin de pouvoir y loger la tige sans difficulté.

LOUIS DERIVIÈRE.

TRIBUNE DES LECTEURS

Dans le numéro 21 de la *Science Moderne*, je lis : « Moyens de reconnaître sur une feuille de papier si des caractères à l'encre noire ont été enlevés au moyen du chlore : Humecter fortement le papier avec une solution d'acide cyanhydrique, ou bien avec une solution d'acide gallique; les caractères réapparaîtront avec une coloration bleue ou noire, suivant le cas. »

On peut obtenir le même résultat avec le prussiate jaune de potasse et le sulfhydrate d'ammoniaque.

Cependant, si le falsificateur est quelque peu chimiste, il ne s'en tiendra pas à la simple décoloration de l'encre ordinaire par le chlore, et il enlèvera tout le sesquioxyde de fer qui reste par plusieurs lavages à l'acide chlorhydrique très étendu d'eau. Les réactifs ci-dessus indiqués n'auront plus alors aucun effet sur les principes de l'encre ordinaire, qui auront disparu.

On pourrait alors croire que la science a dit son dernier mot en faveur du faussaire. Il n'en est rien.

Soumettons en effet aux vapeurs d'iode le papier manipulé. Ce corps se sublimera aux endroits seuls où l'encre a été enlevée, parce que là seulement se sont opérés plusieurs phénomènes chimiques qui ont modifié la nature du papier. Le dépôt d'iode ne se formera donc qu'aux endroits où étaient tracés les caractères, dévoilant à la fois le criminel et son complice le chlore. (Communiqué par M. Corseaux, de Châlons-sur-Marne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

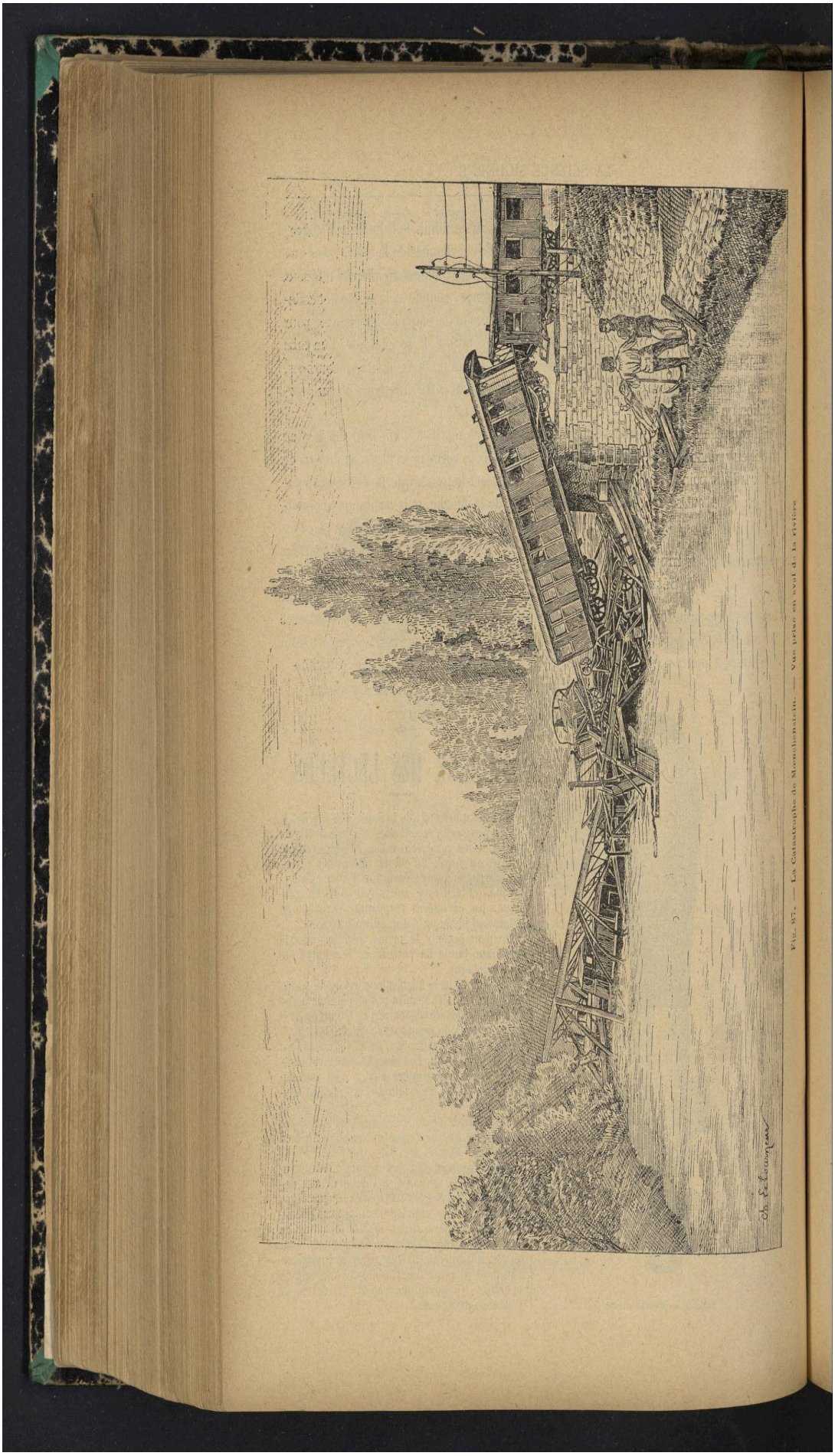


Fig. 87. — La Catastrophe de Montlouis-sur-Loire. — Vue prise en aval de la Gaîne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE MAGNÉTOMÈTRE FORTIN

Toute la presse s'est occupée des prédictions du temps faites par M. Fortin. Il nous a paru intéressant pour nos lecteurs de leur présenter l'instrument sur lequel ces prévisions sont basées. Déjà, dans un précédent article (1), nous avons fait ressortir la corrélation indéniable qui existe entre le magnétisme terrestre et la surface du soleil. Aussi nous renvoyons à cet article les lecteurs qui voudraient étudier cette question.

En 1875, le 15 février, le R. P. Secchi, dans une de ses lectures aux *Lincei* romains, disait : « Le magnétisme terrestre est en si étroite relation avec les changements qui s'opèrent sur le soleil, que, dans ce moment même où le soleil se trouve dans la période de moindre activité, les variations quotidiennes du magnétisme sont à peine sensibles ; tandis qu'il y a quatre ans elles étaient d'une extrême intensité.

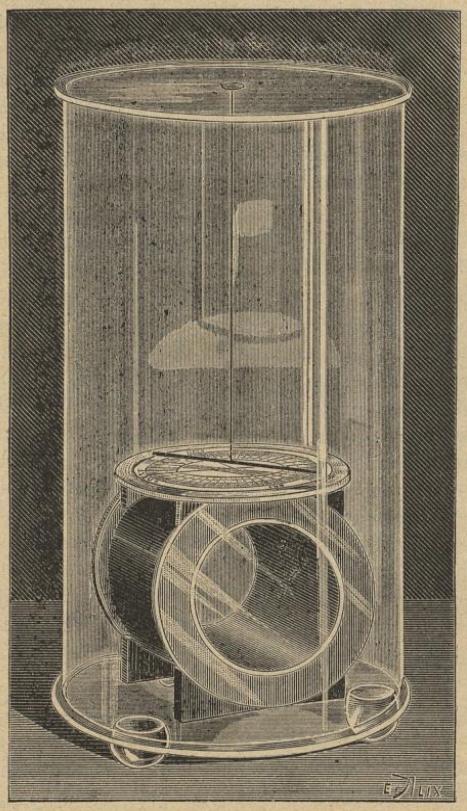


Fig. 88. — Le Magnétomètre Fortin

« Le lien entre les changements solaires et le magnétisme terrestre, bien établi pour les taches, s'étend aussi aux éruptions et par conséquent à l'activité totale du centre de cet astre. Il est donc important d'en poursuivre l'étude sans relâche.

« *Qui sait si, un jour, ceux qui viendront après nous ne pourront pas prévoir*

(1) Voir N° 3.

Fig. 87. — La Catastrophe de Mondenstein. — Vue prise en aval de la rivière

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur le soleil les changements physiques qui doivent agiter notre globe? »

Il est certain qu'une relation étroite existe entre le magnétisme terrestre, cause de nos tempêtes, et les taches solaires, suite des éruptions solaires ; tempêtes du soleil.

Pour prévoir les tempêtes et connaître à l'avance les changements de temps, il ne suffit pas de surveiller les taches solaires, qui, toutes, ne sont pas actives, et quand elles sont actives ne sont pas toujours visibles ; il faut connaître la tension du magnétisme terrestre. Lui seul peut nous avertir si la tempête existera, si elle sera locale ou lointaine, intense ou de peu de durée.

Pour rendre sensible les agitations du magnétisme terrestre, il fallait donc trouver un instrument spécial.

Cet instrument, c'est le *Magnétomètre atmosphérique* de M. A. Fortin.

Cet appareil est ainsi composé :

1° Un bâti isolateur, en verre extra-dur pour s'opposer à toute influence des courants telluriques ; 2° une bobine, également en verre dur pour mieux assurer un isolement complet, aussi absolu qu'on puisse l'obtenir ; 3° un premier condenseur intérieur sur la bobine même de verre ; 4° en communication avec ce premier condenseur, un nombre considérable de spires de fil de fer recuit, environ 400 à 500 mètres de longueur ; puis un second condenseur enveloppant le tout ; 5° un cadran en verre et au-dessus la suspension d'une aiguille de cuivre avec fil de cocon sans torsion. On voit que l'inventeur a réuni une sorte de pile de Nobili avec une bobine magnétique, et qu'au-dessus il a appliqué le principe de l'électroscope à feuilles d'or, car l'aiguille de cuivre peut être avantageusement remplacée par l'aiguille d'or.

La face de la bobine sert à régler les intensités des mouvements de l'aiguille, qui doit être absolument libre ; aussi sur le cadran il a évité toute aspérité et l'emploi de tout métal, vis ou support.

Comme le magnétisme ne peut, à cause de sa tension, être ni arrêté, ni enfermé, ni conduit, il a fallu, pour la construction du Magnétomètre et pour obtenir les indications réelles de la force du magnétisme, se baser sur les manifestations mêmes que le courant magnétique laisse à son passage dans certains corps, notamment dans le fer doux.

L'aiguille par ses diverses agitations indique à tous les regards l'existence et le passage du courant magnétique. Ces agitations commencent le jour qui précède l'apparition d'une tache sur le bord oriental du soleil ; elles se continuent les deux ou trois jours suivants, et plus longtemps si l'éruption solaire est en continuelle activité.

Les agitations de l'aiguille sont de natures diverses : par leur étendue, leur rapidité, leurs trépidations, la direction de leurs mouvements, elles nous indiquent les différentes phases de la tempête.

L'inventeur a pu annoncer de 1872 à 1876 les orages qui ont passé sur Orléans.

Pendant l'année 1890, il annonçait, les 12, 15 et 18 janvier, les tempêtes des 19, 22 et 23, 27 et 28 janvier.

Dans une lettre du 27 avril à l'Académie des Sciences, il annonçait les premiers orages qui ont frappé Paris.

Quoique l'Académie des Sciences ne se soit pas encore nettement prononcée sur la valeur de cet instrument, il nous semble reposer sur des données plus sérieuses que ses devanciers. En tous cas, l'inventeur ayant gracieusement mis un de ses appareils à notre disposition, nous allons l'étudier et observer par nous-mêmes la valeur de ses indications.

Louis Janson.

LES MONUMENTS MÉGALITHIQUES

M. Henri Martin est parvenu à faire voter une loi pour préserver les monuments préhistoriques, ce qui n'empêche pas ces vénérables pierres de disparaître peu à peu, pour être employées à la construction par des propriétaires ignorants ou cupides. On cite même le fait suivant : un dolmen magnifique a dernièrement été vendu pour en faire un tombeau dans un cimetière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Aussi, le ministre de l'instruction publique a-t-il été saisi de nouveau de cette situation par l'administration des Beaux-Arts. Il vient d'adresser aux ingénieurs en chef une circulaire dénonçant les actes regrettables commis au préjudice des ruines antiques, ou des monuments mégalithiques, — dolmens, menhirs, alignements de pierres, etc., etc., — qui existent dans les diverses régions de la France ou de l'Algérie. Un trop grand nombre de ces monuments ont été perdus pour l'histoire et pour l'art. Le ministre estime que le gouvernement ne saurait par son silence paraître approuver de semblables actes; il appelle donc l'attention particulière des ingénieurs, conducteurs, etc., sur la nécessité de faire respecter les monuments qui intéressent à un très haut degré la science préhistorique.

La protection du ministre ne s'arrête pas aux seuls mouvements mégalithiques ou de la préhistoire, mais aussi à ceux que des fouilles pourraient faire découvrir. Il sera interdit aux entrepreneurs de faire usage des matériaux ainsi mis à jour.

P. L.

L'Invention des Billards

On vient de découvrir au British Museum une lettre de 1750 qui donne une origine assez curieuse au jeu de billard.

Ce jeu aurait été inventé vers 1560, par un prêteur sur gages de Londres, nommé William Kew. Cet industriel aurait eu l'habitude de prendre, le soir, les trois boules, enseigne de son métier (et que l'on voit encore devant certaines boutiques de Londres), et de les pousser sur son comptoir, avec le *yard* qui lui servait à mesurer les étoffes.

De là les étymologies les plus fantaisistes. Billard viendrait de *Bill's yard*, le yard de Bill, abréviation de William, et le mot *queue* viendrait de Kew, du nom de l'inventeur de ce jeu.

NOUVELLES DE LA SCIENCE

LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION DU PAPIER

Ce sont les Etats-Unis qui produisent et consomment la plus grande quantité de papier, mais par rapport à la population c'est l'Angleterre qui arrive au premier rang.

Les Etats-Unis produisent 265 millions et consomment 270 millions de kilog.

L'Angleterre produit 265 millions et consomme 215 millions de kilog.

L'Allemagne produit 225 millions et consomme 205 millions de kilog.

La France produit 190 millions et consomme 165 millions de kilog.

L'Autriche produit 80 millions et consomme 60 millions de kilog.

L'Italie produit 52 millions et consomme 55 millions de kilog.

4,000 fabriques de papier sont répandues dans le monde entier; elles emploient 100 mille hommes et 180 mille femmes. Elles produisent annuellement 1 milliard de kilog, dont la moitié est employée par l'imprimerie. Les journaux seuls en emploient trois cents millions de kilog. Dans les dix dernières années qui viennent de s'écouler, la presse périodique a augmenté sa consommation de plus de cent millions de kilog. de papier.

Au point de vue de la statistique par habitant, faisant ressortir le degré de culture intellectuelle des principales nations, le tableau ci-dessous est intéressant :

Angleterre. — Chaque habitant consomme 6 kilog. de papier.

Etats-Unis. — Chaque habitant consomme 5 kilog. de papier.

Allemagne. — Chaque habitant consomme 4 kilog. de papier.

France. — Chaque habitant consomme 3 3/4 kilog. de papier.

Italie. — Chaque habitant consomme 1 3/4 kilog. de papier.

Autriche. — Chaque habitant consomme 1 3/4 kilog. de papier.

Mexique. — Chaque habitant consomme 1 kilog. de papier.

Espagne. — Chaque habitant consomme 0 3/4 kilog. de papier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MANIÈRE INGÉNIEUSE DE CONFECTIONNER UN MÈTRE

Il arrive souvent qu'en voyage on désire mesurer un objet ou une pièce étendue, et que l'on n'a pas de mètre sous la main. Voici une manière bien simple de s'en construire un. Rappelez-vous qu'une pièce de cinq centimes mesure 0^m025 de diamètre et que quatre pièces de cinq centimes font un décimètre. Prenez une bande de papier, pointez quatre diamètres à la suite les uns des autres ; vous aurez obtenu dix centimètres ; vous n'aurez donc alors qu'à répéter dix fois cette distance le long de la bande de papier pour arriver à avoir votre mètre.

><

LA PLUS PETITE RÉPUBLIQUE DU MONDE

Ne cherchez pas au-delà des mers pour trouver ce petit pays. Il est situé dans la vieille Europe, à côté de notre grande République française, dans l'Italie centrale : c'est la République de Saint-Marin.

La superficie de cet état minuscule est de 61 kilomètres carrés, et sa population de 8,500 habitants environ. La capitale, San-Marino, située sur le sommet d'une montagne, compte 1,200 âmes. Cette république fut fondée au quatrième siècle, par saint Marinus, un ouvrier maçon, qui avait embrassé la nouvelle religion catholique et qui s'était réfugié dans cet endroit pour échapper aux persécutions que Dioclétien avait ordonnées contre les chrétiens. Les droits de cet Etat furent constamment respectés à travers les âges, même par Napoléon, pendant la campagne d'Italie.

Le gouvernement se compose d'un sénat de soixante membres élus à vie, parmi lesquels douze fermiers, et du Conseil exécutif, avec deux présidents élus pour six mois. L'armée (!) se compose de huit compagnies à pied, comprenant 131 officiers et 819 hommes. Le revenu annuel de la république est d'environ 75,000 francs. Ce petit état (que les grands devraient bien imiter) n'a pas de dette publique. Heureuse république, heureux habitants !

><

UN CHEMIN DE FER GIGANTESQUE

On vient de commencer les travaux de la ligne ferrée qui doit relier Saint-Pétersbourg avec Wladivostock, sur l'Océan Pacifique. Cette ligne traversera toute la Sibérie et aura une longueur totale de deux mille lieues. Elle coûtera au moins un milliard de francs. Mais les avantages qu'on en retirera sont inestimables. En effet, elle reliera des régions extrêmement riches en minerais et en produits agricoles avec le monde civilisé, et il se créera en Sibérie des centres industriels très prospères.

><

LES PLUS HAUTES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

L'Observatoire le plus élevé du monde est situé aux États-Unis, c'est celui de Pikes Peak, qui est à une altitude d'environ 3.500 mètres.

><

PIQURES DE COUSINS, GUÊPES, ETC.

Si vous êtes piqué par un cousin, une guêpe ou quelque insecte du même genre, mettez une goutte d'alcali volatil sur la piqûre ; pour les guêpes et les frelons recommencez quatre ou cinq fois l'opération ; pour les cousins, une ou deux fois suffisent.

L'enflure et la démangeaison ne tardent pas à disparaître. Si l'on n'avait pas d'alcali à sa disposition, on aurait recours à du vinaigre, mais ce moyen est moins efficace. Pour faire disparaître la douleur, il n'y a qu'à mettre sur les piqûres un peu de craie en poudre.

><

LES MULOTS

En présence des dommages causés aux champs par les mulots et les souris, le ministre de l'agriculture vient d'adresser aux professeurs d'agriculture des départements une circulaire relative à la destruction de ces petits animaux.

Le procédé préconisé par le ministre a été employé avec succès, depuis plusieurs années, à l'Ecole pratique d'agriculture de Beauchêne, dans la Mayenne.

Dans un tuyau de drainage de trois centimètres de diamètre intérieur, on introduit jusqu'au milieu, à l'aide d'une petite palette, un mélange de 4/5 de farine et 1/5 d'acide arsénieux, puis on dispose ces tuyaux à proximité des trous où se trouvent les mulots. Le procédé est, on le voit, simple et peu coûteux. La circulaire ministérielle invite les professeurs à se rendre dans les départements contaminés et faire connaître, par voie de conférences, aux populations agricoles, ce moyen de détruire les animaux nuisibles aux récoltes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

Dans cette dernière catégorie je range le tunnel scandinave. Un jour viendra où il versera non seulement sur l'Europe épuisée de bois les forêts merveilleuses des montagnes du Nord, mais où il laissera passer économiquement les masses énormes de poissons conservés que pêcheront les engins de l'avenir dans les fjords inépuisables de la côte ouest. Ce sera une grande artère, mais dont il faut préparer les voies d'écoulement secondaires.

Laissons donc de côté les jonctions projetées entre les parties du Royaume-Uni ; elles viendront à leur heure : celles-là sont écrites dans le livre de nos travaux. Voyons Gibraltar.

Gibraltar, vous en conviendrez, mes frères, est absolument dans les conditions des Dardanelles et du Bosphore, s'il n'est dans une condition pire. Malgré toute la grandeur de l'idée de verser l'Europe sur l'Afrique, le Gibraltar-tunnel ne payerait pas ! non, il ne payerait pas !...

On dirait qu'une fatalité s'attache aux peuples des limites naturelles du Midi. Voyez l'Espagne, voyez la Turquie, voyez le Maroc, voyez l'Asie mineure !... Qu'est-ce que tout cela produit ?... Voyez Naples, voyez la Sicile, voyez la Corse et la Sardaigne !... Qu'est-ce que tout cela produit ?...

Hors du Pas-de-Calais, rien à faire qui paye en ce moment où je vous parle !

Et le jeune homme se rassit d'un air convaincu.

— C'est vrai, James à raison, dirent tous les frères.

— Non ! pas tout à fait vrai, reprit en se levant l'ingénieur de la famille, le savant Athelstan ; mais, je le répète, il y a deux choses à peser en semblables entreprises. Non seulement ce qu'elles peuvent payer, mais avant tout ce qu'elles coûteront ! Vous oubliez de le faire ; sans doute, ouvrir une digue entre deux réservoirs pleins de productions est une garantie de succès, mais ce travail peut être très difficile et très cher, tandis qu'une ouverture entre deux réservoirs moins riches peut quelquefois se faire à bon marché et rapporter beaucoup plus.

Vous oubliez de tenir compte de la largeur et de la profondeur qui existent aux différents endroits dont vous nous avez parlé tout à l'heure. Cependant, c'est là un des côtés importants de la question, puisque c'est là ce qui limite les dépenses nécessaires. Par exemple, le Pas-de-Calais n'a pas soixante mètres de profondeur ; ce n'est rien dans ce sens, mais il a trente-six mille quatre cents mètres de large !... C'est bien quelque chose.

Gibraltar, au contraire, qui peut être regardé comme l'exemple type de conditions absolument opposées, a sept cent quarante mètres de profondeur...

C'est énorme, direz-vous.

Sans doute, mais il n'a pas la moitié de la largeur de l'autre, et, quoique respectable, la distance qui sépare les rives africaines et européennes ne dépasse pas douze kilomètres et demi...

— Et vous passeriez, Athelstan ?

— Sans doute, je passerai ! Non en tunnel... Les rochers très escarpés qui descendent des montagnes voisines, le fond des roches qu'ont trouvé les sondeurs, tout indique qu'un tunnel, à cette profondeur et dans de semblables terrains, est impossible ; mais, ce qui est très exécutable, c'est un pont...

— Ecoutez !... interrompit le docteur.

— Certainement, frères. Douze kilomètres, quatorze arches ! Nous savons faire aujourd'hui des arches solides en fonte d'acier d'un kilomètre d'ouverture. D'ailleurs, permettez-moi de vous le dire, frères, depuis longtemps j'étudie ce sujet, et je puis vous affirmer que nous créerons un outillage spécial qui nous permettra, dans un avenir prochain, de créer des arches d'acier de quatre kilomètres...

— Aoh !

— Les calculs sont faits, c'est une question de résistance de matériaux, pas autre chose ! Nous pouvons...

Hurrah pour Athelstan ! hurrah !...

H. DE LA BLANCHÈRE.

(A suivre).

(1) Voir depuis le numéro 6.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COURS DE PHOTOGRAPHIE

Suite (1)

On voit que pour chaque cliché il faut un résultat spécial et par suite une manière de faire spéciale.

Pour arriver à ce résultat, ce n'est pas la pose, mais le développement qu'il faut modifier (2).

× × ×

Prenons deux exemples :

1° Un phototype d'un sujet bien éclairé a demandé *une seconde* de pose, et développé par une méthode quelconque a donné un excellent résultat ;

2° Du même sujet, également bien éclairé, on a fait un autre phototype, également réussi, mais instantané, cette fois ; le temps de pose a été de 1/80e de seconde, le développement un peu spécial.

Nous constatons que dans les deux cas les résultats sont les mêmes (1).

Qu'est-ce qui a donc varié ?

La *pose* et le *révélateur*.

En effet, pour l'instantané, la pose a été 80 fois moins longue que celle demandée pour le phototype qui a posé. La différence est assez considérable et pour que les deux phototypes soient de même valeur, *il a fallu faire varier le révélateur*. Cette variation explique tout : pour le phototype obtenu avec *une* seconde pose, on a employé un certain révélateur, mais pour celui qui n'a posé que 1/80e de seconde, on a dû se servir d'un développateur *beaucoup plus énergique*.

De ce que nous venons de voir découle un principe d'une grande importance :

L'énergie d'un révélateur doit être en rapport avec le temps de pose subi par le phototype à développer.

(*A suivre*). Ed. GRIESHABER fils.

(1) Voir numéros 1, 4, 7, 10, 14, 22 à 26, 28, 30, 32 34 et 36.

(2) Nous empiétons un peu sur le prochain chapitre en parlant du développement. *Le développement est l'opération qui, au moyen de certaines substances chimiques fait apparaître l'image sur la plaque sensible après que celle-ci a été exposée à l'action de la lumière dans la chambre noire.*

(1) Pratiquement, il y a toujours une différence entre un cliché posé et un cliché instantané, mais cette différence, assez légère, peut être négligée pour une démonstration.

CONCOURS DE PHOTOGRAPHIE

Le premier prix sera de..... **Cinquante francs.**
Le deuxième prix sera de..... **Vingt-cinq francs.**
Le troisième prix sera de ..... **Quinze francs.**
Le quatrième prix sera de..... **Dix francs.**

Les épreuves adressées pour le concours ne seront pas rendues.

Concours de Photographie. — **Sujet : UN PAYSAGE**

Les épreuves, collées sur carton, devront être adressées *franco* à M. de Chamoisel, 100, rue Amelot, avant le 5 septembre. Le résultat du concours sera publié dans le numéro de la *Science Moderne* portant la date du 3 octobre. Les prix seront payables en espèces, à partir du 10 du même mois.

Chaque épreuve portera au dos les indications suivantes :

(1) Envoi de M..... *demeurant à.....*
Cliché obtenu..... *(2) avec un objectif.....*
Diaphragme à..... *Temps de pose.....*
(3) Conditions générales.....
Développement à..... *(4) Epreuve tirée sur papier.....*

NOTA. — Les épreuves ne devront pas être inférieures à 9×12, ni supérieures, en nombre, à trois par concurrent. Les abonnés de la *Science Moderne* ont seuls le droit de prendre part au concours.

(1) Joindre la bande d'abonnement du journal.
(2) Indiquer la marque de l'objectif, son numéro, etc.
(3) Temps, éclairage, etc.
(4) Papier albuminé, au platine, au charbon, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

SÉANCE DU 26 JUIN

Fouilles à Rome.—M. Geffroy, directeur de l'Ecole française de Rome, écrit que les fouilles entreprises par l'administration italienne au forum de la Paix pour chercher les traces du célèbre plan Capitolin, sont interrompues et ne seront reprises qu'en octobre. Il s'agit de consolider les murs mis à jour par les excavations et de se débarrasser d'eaux souterraines qu'on a rencontrées.

Dans un couvent de Franciscains, près de Rieti, on a trouvé 500 volumes, dont 70 manuscrits, enfouis sous un plancher. Quelques-uns de ces livres remontent aux dixième et onzième siècles. La découverte est d'une grande valeur.

Outils romains. — On vient de découvrir à Rome des outils qui servaient à un artiste pour repousser le métal. M. Helbig, correspondant de l'Institut, qui envoie cette nouvelle, donne la description de ces différents outils, trouvés enfermés dans une boîte. Le nom de l'ouvrier était gravé sur un des poinçons. Il s'appelait Æmilius Faustus et devait vivre dans le dernier siècle de la République romaine, ainsi que le fait croire l'étude paléographique des caractères. Chose curieuse, pas un de ces outils n'est en fer; ils sont en bronze d'une dureté extraordinaire. M. Helbig se promet de faire l'analyse de l'un d'eux, afin d'en connaître la composition.

Académie des Sciences

SÉANCE DU 29 JUIN

Séance très courte.

Géologie. — M. Daubrée donne lecture d'un mémoire sur la sortie des masses rocheuses à travers les perforations verticales de l'écorce terrestre. Les fluides élastiques, emprisonnés sous de fortes pressions dans les entrailles du globe, n'ont pas borné leur action à former des cheminées à travers la couche de terre; ils ont fait monter à la surface des roches par les canaux qu'ils avaient creusés. Tel est, suivant le savant géologue, l'origine des dômes trachitiques isolés, servant de couronnement à des diatrèmes (1). La plupart de ces dômes ont dû surgir ainsi du sol à l'état solide, autrement on ne s'expliquerait pas leur hauteur. M. Daubrée ajoute que pour la lune on constate également des manifestations de poussées verticales produites par des explosions de fluides élastiques venant de l'intérieur.

Un parasite de la betterave. — M. JohanneChalin a étudié l'*heterodera Schachtii*, terrible anguillule qui s'attaque à la betterave et cause d'immenses ravages dans les cultures du Nord. Ce parasite possède un singulier appareil, logé dans la région céphalique, qui lui permet de pénétrer dans les tissus de la betterave et ensuite de regagner la terre pour s'y multiplier. C'est un aiguillon puissant, mû par des muscles spéciaux qui peut se déployer au dehors et agir comme un trocart pour perforer l'épiderme de la plante.

Ce qui est curieux, c'est que cet aiguillon se transforme aux différentes époques de la vie de l'animalcule, soit qu'il soit parasite, soit qu'il soit terricole. Ainsi la première larve possède un stylet très robuste, qui lui sert au moment où elle vient de sortir de l'œuf pour s'ouvrir une voie dans l'écorce résistante qui recouvre la racine de la betterave; dans la suite, l'aiguillon devient plus faible, c'est au moment où il n'a plus qu'à déchirer la pulpe nerveuse de la plante.

L'étude de cet aiguillon a donc un grand

(1) L'auteur appelle diatrèmes des perforations verticales par lesquelles se sont fait jour beaucoup de roches éruptives, les laves des volcans, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

intérêt au point de vue biologique, il offre l'exemple d'un organe se transformant selon les conditions des milieux ambiants que l'animal doit traverser pendant son évolution.

Varia.—M. Schlœsing analyse une communication d'un agriculteur bordelais, qui a employé une sorte de bouillie contre les champignons parasites de la betterave. —M. Brongniart annonce qu'il a en ce moment des cultures très florissantes du *Bothrylis acridium*.

Académie de Médecine

SÉANCE DU 30 JUIN

De l'élasticité et de la contraction du cœur ; des médicaments régulateurs de cet organe. — Dans une communication antérieure (26 mai), M. Germain Sée avait entretenu la compagnie de ses travaux sur l'élasticité du cœur. Il revient sur la question et commente la première partie de son travail sur les médicaments régulateurs de cet organe. M. Sée, indisposé, a cédé la parole à M. Desjardin-Beaumetz, qui a lu la seconde partie.

Après avoir examiné tour à tour l'action élective et topographique de la digitaline sur le ressort du ventricule droit et montré l'action posthume de ce médicament, c'est-à-dire la continuation des effets pendant plusieurs jours, des semaines même après la cessation du remède, M. Germain Sée décrit ses applications générales (faiblesse persistante du cœur et stagnation du sang dans les veines).

Le savant professeur s'étend ensuite sur les divers régulateurs du cœur, il examine la strophantine, qui est un élévateur considérable de la pression ; l'iodure de potassium, qui est un véritable régulateur du cœur ; la spartéine, celui qui agit le plus promptement sur l'élasticité du viscère ; la convallamarine, diurétique faible, et enfin la caféine. M. Sée retrace ensuite les différents modes d'administration de tous ces médicaments et tire de son travail les conclusions suivantes :

1° La digitaline est le médicament de l'élasticité diastolique augmentée, ayant comme effet l'ampliation du cœur pendant la systole et la réplétion des artères. La systole n'est pas exagérée et les vaisseaux ne sont pas toujours contractés, de sorte que la digitaline régularise la fonction du cœur sans fortifier l'organe ;

2° L'iodure de potassium agit dans le même sens ; il ouvre les vaisseaux plus encore et facilite considérablement la circulation périphérique ainsi que la circulation dans les artères nourricières du cœur. C'est, à ce dernier point de vue, un nutritif du cœur ; au premier point de vue, c'est un régulateur pour ainsi dire infaillible, surtout si le cours du sang est entravé dans le poumon et s'il y a de l'anhélation ou de l'asthme cardiaque ;

3° La strophantine est un vaso-constricteur énergique. Il ne relève la force du cœur qu'indirectement et sans durée ;

4° La spartéine et la convallamarine sont des auxiliaires et des succédanés souvent indispensables des moyens précédents ;

5° La caféine est surtout un diurétique rénal à employer dans les hydropisies d'origine cardiaque ; il est aussi un excitant général, mais non spécial du cœur.

La lactose est également un diurétique rénal, sans la moindre action troublante du cœur et des vaisseaux.

Election. — M. Chauveau, par 54 voix sur 73 votants, est élu membre de l'Académie pour la section d'anatomie et de physiologie.

La liste de classement des candidats était dressée ainsi qu'il suit et portait : en première ligne, M. Chauveau ; en deuxième ligne, M. Gréhant ; en troisième ligne, *ex æquo*, MM. Farabeuf, Hénocque, Poirier et Regnard.

GASTON BARTHE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 20 AU 26 JUILLET 1891

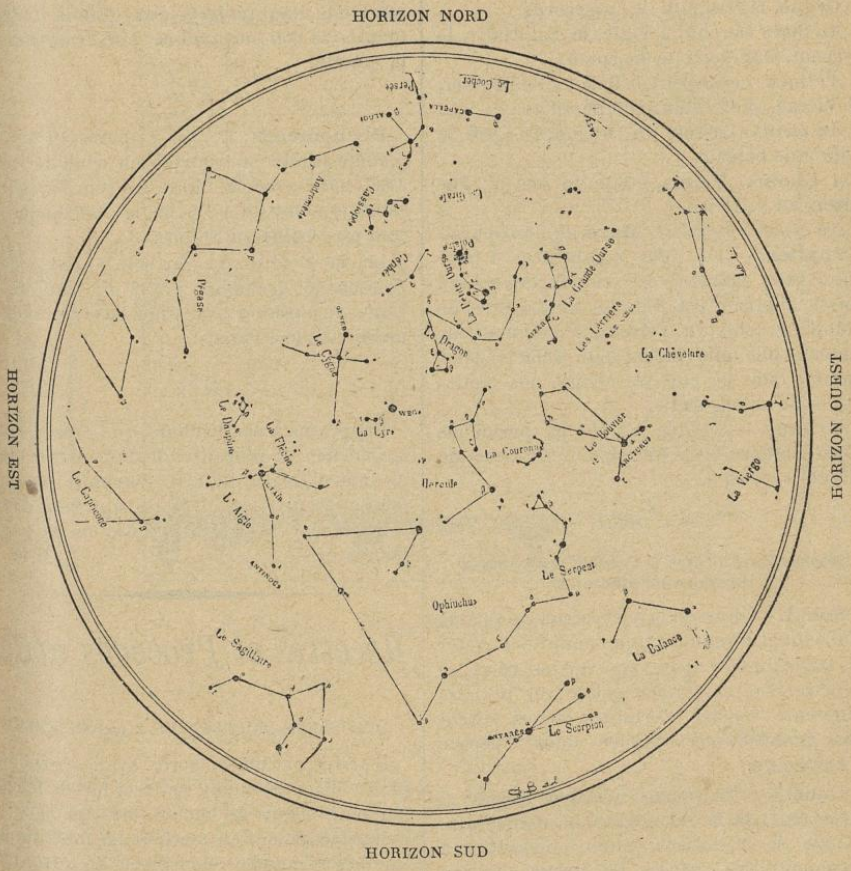


Fig. 89. — Aspect du ciel pour Paris le 22 juillet, à 9 heures et demie du soir.

Lever et coucher des astres

		Lever	Coucher	Age de la lune
Lune le	20 Juill.	7 h. 42 s.	2 h. 22 m.	15
	21 —	8 30	3 29	16
	22 —	9 7	4 47	17
	23 —	9 36	6 13	18
	24 —	9 59	7 39	19
	25 —	10 19	9 3	20
	26 —	10 39	10 25	21
Soleil	20 —	4 19 m.	7 52 s.	
	21 —	4 20	7 51	

		Lever	Coucher	Age de la lune
Soleil	22 Juill.	4 21 m.	7 50 s.	
	23 —	4 23	7 49	
	24 —	4 24	7 48	
	25 —	4 25	7 47	
	26 —	4 26	7 45	
Mercure	21 —	5 35	8 43	
Vénus	21 —	2 57	6 59	
Jupiter	21 —	9 44 s.	8 57 m.	
Saturne	21 —	8 29 m.	9 48 s.	
Uranus	21 —	0 30 s.	11 2 m.	

Pleine lune le 21 à 2 h. 3 du soir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations à faire à l'œil nu

Reconnaître les constellations :

Au Nord: Le Cocher (LA CHÈVRE), Cassiopée, le Dragon, la Petite Ourse (ÉTOILE POLAIRE), Céphée, la Grande Ourse.

A l'Est: Cassiopée, Andromède, Pégase, le Cygne, le Dauphin, le Capricorne.

Au Sud: Hercule, l'Aigle, le Sagittaire, le Serpent, Ophiucus, le Scorpion.

A l'Ouest: Le Serpent, la Balance, le Bouvier, la Vierge, la Chevelure de Bérénice.

Au Zénith: La Tête du Dragon, la Lyre, la Couronne boréale.

A l'aurore: **Vénus,** étoile du matin ; **Jupiter,** au sud-est.

Au coucher du soleil: **Mars,** au nord-ouest.

Jupiter. — On peut commencer à voir cette belle planète vers les dix heures du soir à l'horizon est. Elle se trouve près de l'étoile χ (ehi) du Verseau. Facilement reconnaissable, elle brille d'un éclat incomparable dans le ciel et éclipse les étoiles qui sont autour d'elle.

Uranus. — Visible à l'œil nu parmi les constellations de la Vierge, au sud-ouest de l'étoile $\varkappa$ (cappa).

× × ×

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance

Soleil. — Observer la surface solaire à l'aide d'une lunette munie d'une bonnette et noter les taches qu'on apercevra. On les verra se déplacer sur la surface solaire et prendre différents aspects. Certaines taches offrent des modifications visibles dans l'espace d'une heure.

Lune. — Ne jamais négliger l'étude si attrayante de la sélénographie, c'est-à-dire l'étude de la surface lunaire. S'habituer à reconnaître les cratères, les cirques, les rainures et tous les accidents visibles dans la lunette ; s'aider d'une bonne carte de la Lune et noter tous les détails qu'on ne verrait pas cités sur le dessin.

Mercure. — Est difficile à observer en ce moment, étant trop près du soleil.

Vénus. — On remarque que Vénus présente les même phases que la Lune, vue dans un instrument ; l'observer en plein jour est préférable à cause de sa brillante lumière.

Jupiter. — Observer les bandes de la partie équatoriale, et surtout les quatre satellites, que l'on voit se déplacer de minute en minute. Nous commencerons le 1er août à donner la configuration de ces satellites, afin que nos lecteurs puissent observer les éclipses et les passages devant la planète.

Saturne. — N'est observable qu'une heure environ le soir et dans de mauvaises conditions.

Uranus. — Cette planète offre peu d'attraits, son étude étant réservée aux grands instruments ; la voir néanmoins dans le champ de la lunette.

× × ×

Phénomènes: Le 24 à 7 heures du soir, la planète Jupiter se trouvera en conjonction à 3°56′ nord avec la Lune. Le jour là, notre satellite se levant à 9 h. 59, le phénomène ne sera pas visible en France.

Le 26 à 11 h. 11 du soir, appulse de *f* Poissons (5e grandeur) à 3′,2 du bord de la Lune. A observer avec une lunette. Phénomène visible à Paris.

× × ×

Rappelons à nos lecteurs que l'on appelle *conjonction*, la rencontre de deux astres dans le même degré du ciel. L'*appulse* est une fausse occultation. L'étoile au lieu d'être éclipsée par le disque lunaire ne fait que l'effleurer.

G. B.

Recettes et Procédés utiles

MOISISSURE DES PLANTES D'APPARTEMENT

Il arrive parfois qu'après avoir arrosé une plante d'appartement, celle-ci laisse échapper une odeur de moisissure, qu'on peut éviter facilement en mettant au fond du pot une légère couche de charbon de terre pulvérisé, ou mieux encore en mélangeant avec la terre de petits morceaux de charbon de bois, avant d'y mettre les plantes. Ceci est aussi un moyen très efficace de les faire prospérer. L'odeur désagréable des plantes se dissipe rapidement si on les place à l'air pendant quelque temps.

NETTOYAGE DES COLS D'HABITS

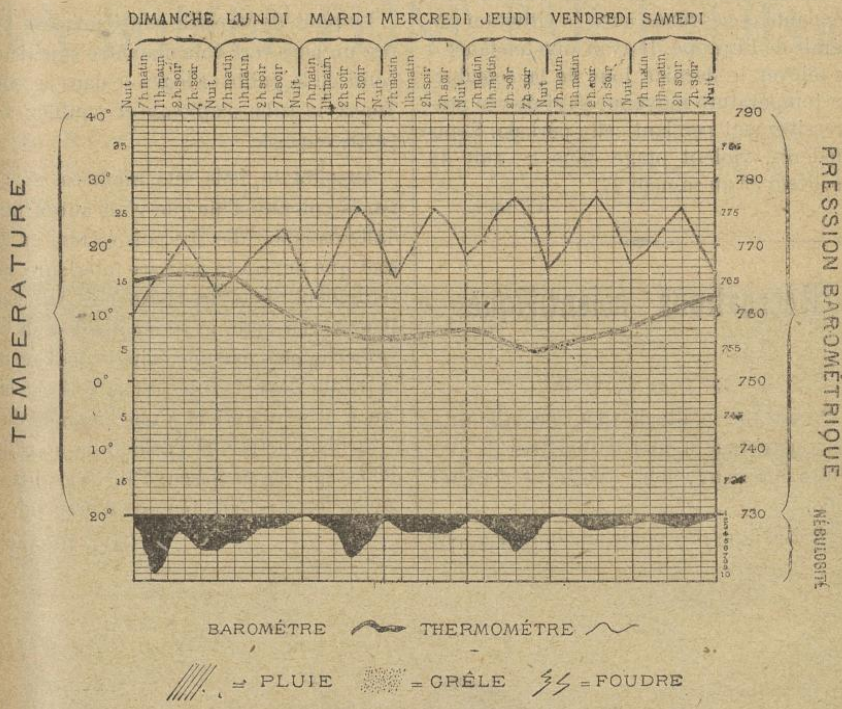
On l'effectue de la manière la plus simple avec de l'eau de savon chaude à laquelle on ajoute à peu près un cinquième d'ammoniaque. L'esprit de vin très fort nettoie bien aussi.

(Extrait de la *Science pratique*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 21 au samedi 27 juin 1891



SITUATION GÉNÉRALE

Les basses pressions signalées la semaine dernière ont continué leur marche. Une zône uniforme de 762mm, s'étend de l'Espagne à l'Autriche et à la Mer Noire, le 21 juin. Une aire supérieure à 770mm se tient au nord de l'Europe. La baisse s'accentue les jours suivants et nous avons le 22, à Lisbonne 758mm; le 24, à Rochefort, 755mm. Le 25, l'aire des faibles pressions gagne le nord, et le 26, la baisse est rapide. Une nouvelle dépression gagne l'Irlande, 729mm. Le 27 juin, toute l'Europe, sauf le sud de la France, 765mm, est sous une pression barométrique très faible.

Les vents ont soufflé de tous sens. Modérés d'entre est et nord, le 21 juin, sur les côtes de la Manche et de l'Océan, ils venaient du sud le 24 juin et soufflaient fort en Bretagne le 25. Le dernier jour de la semaine, un vent modéré sud-ouest régnait sur les côtes de la Manche et de l'Océan.

Des pluies et des orages ont été signalés de partout: les 21, 22, 23 juin au sud de l'Allemagne, en Autriche et dans presque toutes les régions est et nord. Des orages nombreux et violents ont eu lieu le 24 en France et dans le nord de l'Allemagne. Le 27, des pluies orageuses sont tombées en Angleterre.

La température, en baisse le premier jour, a continué de monter jusqu'au 26 et, elle s'est maintenue avec de faibles variations. On a noté dans les stations élevées : au Puy-de-Dôme : le 21 juin, + 5°; le 23, + 7°; le 25, + 9°; le 27, + 11°. Au Pic du Midi : le 21 juin, + 3°; le 23, + 2°; le 27, + 6°.

Le 22 juin, tremblement de terre dans les campagnes de Rome, à Avigliana et à Aquila.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 24, tempête de sable à Biskra. Fort sirocco à La Calle.

POUR PARIS

Le baromètre a suivi une courbe descendante concordant avec la situation générale de l'Europe. Il avait une tendance à se relever le dernier jour de la semaine. La température moyenne s'est élevée progressivement pendant cette période. Vents modérés, violent orage dans la nuit du vendredi 26 au samedi 27.

G. DE C.

Récréations scientifiques

LE POIS SAUTEUR

Prenez une paille de 15 à 20 centimètres de longueur et 3 ou 4 millimètres de diamètre intérieur, non cassée et formant tube.

Divisez l'un des bouts sur une longueur de 15 millimètres environ en quatre ou cinq parties que vous écarterez légèrement, de manière à former un cône tronqué.

Le bout de la paille ainsi préparé, prenez un pois vert d'un diamètre supérieur à celui de la paille et logez-le dans le cône. Tenez le tube d'aplomb et soufflez à la partie opposée.

Aussitôt le pois sera repoussé en l'air par la colonne d'air que vous aurez introduite dans le tube. Le pois restera en l'air tant que durera la poussée intérieure, puis retombera dans les branches du cône. Pour varier cette expérience, on peut traverser le pois par une épingle dont on met la pointe dans le tube. Si le pois est bien lancé, il se maintient à une distance de 10 à 12 centimètres de l'orifice de la paille; selon que la poussée d'air est plus ou moins forte, le pois monte ou descend.

PAUL HISARD.

Fig. 90. — Pois sauteur

Avis important

Par suite du grand nombre d'abonnés qui nous est venu, il ne nous reste plus que quelques primes gratuites la *Maison illustrée*, que nous donnons aux abonnés d'un an. Nous prions nos lecteurs qui désireraient avoir ce livre avant qu'il soit épuisé (il ne sera jamais réimprimé), de nous envoyer au plus vite le montant de leur abonnement. Rappelons que la valeur de la *Maison illustrée*, magnifique volume de plus de 500 pages, illustré d'un nombre considérable de gravures, est de 4 francs en librairie. C'est donc une occasion unique que nous offrons d'avoir à bon marché un journal scientifique toutes les semaines, et un volume renfermant une foule de recettes et procédés utiles.

Le Directeur-Gérant: G. BRUNEL. Paris. — Imp. N.-M. DUVAL, 17, rue de l'Echiquier

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ

UN BOLIDE PEINT PAR RAPHAEL

La *Madone de Foligno* se distingue par une particularité unique.

Commandée à Raphaël par Sigismond de Conti, comte de Foligno, secrétaire particulier du pape Jules II, ce tableau, aujourd'hui dans la galerie du Vatican, fut probablement destiné à un ex-voto. Il paraît avoir été exécuté vers 1512.

Fig. 91. — Bolide peint par Raphaël dans son tableau : la « Madone de Foligno »

Dans le ciel, au-dessous des pieds de la Vierge, figure un globe de feu ayant sans doute, comme l'arc-en-ciel dont il est voisin, une signification allégorique.

Les uns ont vu dans ce corps enflammé le souvenir d'une bombe qui serait tombée auprès du comte Sigismond pendant le siège de Foligno, sa ville natale. D'autres ont trouvé une allusion au danger qu'aurait fait courir au même personnage la chute de la foudre sur sa maison de campagne.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une troisième interprétation, d'une nature toute différente, vient d'être proposée par M. Holden, directeur de l'observatoire de Lick, aux Etats-Unis, et appuyée par M. Newton, professeur à New-Haven (Connecticut). Elle est fondée sur le rapprochement entre l'époque de l'exécution du tableau et la date d'une chute ou pluie de pierres météoritiques qui eut lieu le 4 septembre 1511, à quelques lieues au sud-est de Milan, à Crema, sur les bords de l'Adda. Ce phénomène frappa fortement l'attention de tous, comme en témoigne une chronique conservée à Milan, dans la Bibliothèque ambrosienne.

Cette dernière supposition me paraît incontestablement mieux motivée que les autres.

Le globe de feu, à raison de sa petitesse et de sa signification hypothétique, ne figure pas sur la plupart des gravures qui représentent cette belle œuvre. Mais heureusement nous possédons à Paris, à l'Ecole des Beaux-Arts, une excellente copie à l'huile, exécutée à la dimension de l'original. Afin de chercher à comprendre quelle a pu être l'intention de Raphaël, je l'ai examinée de la manière la plus attentive, avec l'obligeant concours de M. Schommer, l'artiste distingué qui en est l'auteur.

La forme du corps lumineux rappelle celle d'une goutte de matière enflammée tombant vers le sol et laissant derrière elle une traînée également lumineuse. Il importe d'ajouter qu'aucune fumée ne se montre parmi les nuages au voisinage de la masse incandescente.

On voit avant tout qu'il n'y a ici rien de commun avec un coup de foudre, que l'on représente d'ordinaire sous la forme d'une ligne de feu en zig-zag.

Une bombe, au moment où elle éclate et moins encore dans son trajet, ne présente non plus aucune analogie avec ce corps entièrement lumineux, sans qu'on y distingue quoi que ce soit ressemblant à du fer, en boule ou en fragments.

D'ailleurs, par sa nature entièrement lumineuse et par sa position, qui se rapproche de la verticale, rien qui puisse rappeler un boulet.

Au contraire, la ressemblance est manifeste avec un bolide qui parcourt sa trajectoire. L'imitation est même si parfaite qu'on peut s'étonner d'une représentation comparable, pour l'exactitude, avec celle donnée par des savants qui se sont fait une spécialité du sujet.

L'auteur de la chronique dite *Istoria di Milano*, qui s'était fait un devoir d'enregistrer journellement les faits dignes d'intérêt et mérite toute confiance, dit : « Le 4 septembre (1511), à deux heures de la nuit, il apparut à Milan et dans toute la région, dans l'atmosphère, à la surprise et à la terreur de tous, une grosse tête (*una gran testa*) d'une telle splendeur qu'elle parut rallumer le jour. » A la suite de ce phénomène, on recueillit près de Crema beaucoup de pierres; le nombre en fut évalué à 1,200. L'une pesait 120 livres, une autre 60, et les autres moins. Elles tombèrent avec sifflement, comme d'un tourbillon enflammé. Des oiseaux furent tués en l'air et des brebis dans les champs. L'une des météorites fut apportée à Milan et une autre à la Cour de France; quoique nous en possédions de plus anciennes, notamment de celle d'Ensisheim, de 1492, nous devons regretter que ces dernières aient disparu.

D'un autre côté, on sait qu'à cette époque des guerres acharnées et sanglantes désolaient le nord de l'Italie.

Pendant l'été de 1511, les Français avec leurs alliés, qui luttaient contre le pape Jules II, étaient en possession de Gênes, de Ferrare, de Milan et d'une partie de la Lombardie, c'est-à-dire d'une région où le bolide apparut avec tout son éclat; Crema, lieu où tomba l'averse de météorites que ce bolide apportait, était aussi entre leurs mains. Mais, à la suite de la bataille meurtrière de Ravenne, qui eut lieu le 11 avril 1412, et malgré leur victoire qui coûta la vie à Gaston de Foix, duc de Nemours, ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne tardèrent pas à être expulsés de l'Italie. Or, comme dans les siècles les plus reculés, les phénomènes astronomiques et météorologiques, étaient, au moyen âge et même plus tard encore, considérés comme des présages ; comme tels, ils devaient provoquer des interprétations relativement aux évènements comtemporains. Il en était tout particulièrement ainsi de l'apparition des bolides et de la chute des météorites. L'antiquité nous en fournit bien des exemples. Dans plusieurs lieux, des météorites dont l'arrivée sur notre globe avait été sûrement constatée avaient un temple et recevaient un culte. Une autre preuve manifeste et nouvellement signalée nous montre combien l'arrivée de ces corps extra-terrestres frappait profondément les esprits. En effet, un grand nombre de médailles romaines appartenant à divers règnes — à ceux d'Auguste, de Caracalla, de Trajan, de Vespasien, d'Héliogabale et d'autres — représentent le corps céleste ; souvent c'est une pierre de forme conique, avec une étoile (bolide) au-dessus ; quelquefois cette pierre conique, sur laquelle est figuré un aigle, repose sur un quadrige.

A l'époque qui nous occupe, l'un des principaux acteurs des guerres d'Italie, l'empereur Maximilien, avait lui-même donné une preuve de sa superstition à l'égard d'une chute de météorites dont il fut témoin oculaire dix ans auparavant.

Le 7 septembre 1492, étant encore roi des Romains et se trouvant en Alsace, à Ensisheim, il y vit tomber une météorite, qu'il donna à son armée comme un présage de la victoire qu'il allait remporter. Après avoir fait transporter dans l'église du village, comme un objet miraculeux, la pierre qui était tombée du ciel avec fracas, Maximilien défendit d'en enlever aucun morceau, sauf deux, dont il garda l'un et envoya l'autre au duc Sigismond d'Autriche. On ne saurait donc s'étonner qu'un phénomène aussi extraordinaire, qui eut lieu à proximité du théâtre de luttes aussi prolongées et où venaient de se répandre des flots de sang, ait été considéré, par chacune des parties, comme un signe de l'intervention divine. Il n'est pas surprenant non plus que Raphaël, domicilié depuis plusieurs années à Rome, auprès du pape-guerrier Jules II, l'un des deux principaux belligérants, ait fait allusion à une telle croyance, au moment d'ailleurs où apparaissait comme prochaine une solution, objet sans doute de bien vifs désirs.

Ainsi, en dehors de l'importance que les météorites ont acquise au point de vue de la constitution des corps célestes et de celle de notre propre globe, l'intérêt de ces corps se manifeste dans l'art, après avoir été signalé dans l'histoire et la numismatique.

DAUBRÉE, *de l'Institut.*

LE TABAC

Ce sont les Espagnols qui, les premiers, découvrirent le tabac aux Antilles. Ils furent frappés du goût passionné que les Indiens avaient pour cette plante, et ils l'introduisirent immédiatement en Europe.

Dans l'Inde, les prêtres et les devins, lorsqu'ils voulaient prédire les résultats d'une guerre ou le succès de quelque affaire importante, recevaient la fumée du tabac soit dans la bouche, soit dans les narines, à l'aide d'un long tube ; d'autres en faisaient le même usage pour réveiller leur esprit et se procurer une sorte d'heureuse ivresse. La poudre de tabac était alors inconnue et elle le fut même encore jusqu'au règne de Louis XIII ; Olivier de Serres (1536-1619), ne parle du tabac, dans son *Théâtre d'Agriculture*, que comme d'une plante employée à des usages médicinaux.

Ceux qui les premiers firent usage du tabac en poudre ou à fumer furent tournés en ridicule et même persécutés.

Le roi d'Angleterre, Jacques Ier, déclara en 1604 que le tabac devait être détruit ; comme son usage continuait à se répandre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il publia en 1619 un poëme latin intitulé *Misocapnos* (l'ennemi de la fumée).

En 1624, le pape Urbain VIII excommunia ceux qui usaient du tabac dans les églises.

En 1689, en Transilvanie, une ordonnance menaça : 1° de la perte de leurs biens ceux qui planteraient du tabac ; 2° d'une amende de 3 à 200 florins ceux qui en consommeraient.

Fagon (1638-1718), qui devint premier médecin de Louis XIV, publia contre le tabac une thèse hostile.

Fig. 92. — Tabac en fleurs

Les négociants qui voulurent les premiers établir l'usage de cette plante en Perse, en Turquie et à Moscou, ne furent pas heureux ; Amurat IV le défendit sous peine d'avoir le nez et les oreilles coupés (Dr Ferd. Hœfer).

S'il a eu des adversaires, le tabac a eu aussi de nombreux défenseurs. En 1628, un nommé Raphaël Thorius fit paraître un poëme : *Hymnus tabaci* en l'honneur de la plante persécutée.

En général, les grands dégusteurs de café ne sont pas fumeurs.

Voltaire ne prit du tabac en poudre que dans un âge fort avancé ; chez lui le café suppléait à tout.

Balzac qui prenait tous les soirs une tasse de café froid, a mis tout son savoir à écrire contre le tabac.

Pendant la Révolution, on n'avait pas le temps de songer à fumer, Danton ne fuma pas, Robespierre non plus, Saint-Just encore moins.

Sous l'Empire, revinrent les fumeurs, qu'on trouva principalement dans l'armée.

On vit plusieurs fois Lasalle charger, la pipe à la bouche, à la tête de ses hussards.

Moreau demanda à fumer sa pipe pendant qu'on l'amputait des deux cuisses.

L'Empereur fit cadeau au maréchal Oudinot d'une fort jolie pipe en écume de mer.

Royer-Collard se prononça contre le tabac.

Un seul homme d'Etat de la Restauration continua à fumer, ce fut le duc de Richelieu, dernier descendant du vainqueur de Mahon.

Mais le véritable triomphe du tabac en France date de 1830, et c'est au romantisme qu'il le doit.

Comment ne pas fumer des cigarettes, en chantant la *Marquise d'Amaigure*, d'Alfred de Musset, en lisant le recueil de vers comme sous le titre de *Cigarettes*, ou encore le *Théâtre de Clara Gazul* ; Victor Hugo, en enfantant les *Orientales*, créa l'école du tchibouck. La tabagie allemande s'introduisit à Paris quand on traduisit l'*Homme au Sable* et le *Second Faust*.

Le nom de tabac donne à cette plante lui vient de la ville de Tabaco, où les Espagnols la trouvèrent. On l'appelle aussi nicotiane, du nom de Jean Nicot, ambassadeur de France à la cour de Portugal en 1650, la connaissance de cette plante qui était venue d'un marchand flamand (Dr Ferd. Hœfer), Nicot la présenta au grand prieur à son arrivée à Lisbonne, et puis, à son retour en France, à la reine Catherine de Médicis, de sorte que cette plante fut nommée nicotiane, herbe du grand prieur, herbe à la reine.

GEORGES BERTE.

(*A suivre*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Guérison
DE LA TUBERCULOSE

Après les docteurs Koch, Mathieu et Georges Bertin, qui, tour à tour, ont cru avoir trouvé le remède au terrible fléau qui décime notre pauvre humanité et dont les résultats n'ont pas répondu aux espérances de leurs auteurs, voici que M. le docteur Lannelongue prend à son tour la parole et rend compte à l'Académie de médecine des expériences qu'il a entreprises sur la tuberculose.

Cette fois, il ne s'agit pas d'un remède spécifique, mais de l'emploi d'un agent chimique jouissant de propriétés particulières à l'égard des tissus vivants. Cet agent est le chlorure de zinc, dont la fonction est de scléroser (1) le tissu tuberculeux en le faisant pénétrer en dehors des foyers du mal.

Vu son importance, nous donnons *in extenso* la communication faite à l'Académie de médecine, le 7 juillet, par le savant professeur:

Messieurs, j'ai exposé hier à l'Académie des sciences les principes d'une méthode de traitement de la tuberculose et j'ai rapidement esquissé l'évolution d'un processus qui paraît être curateur et que je cherche à substituer au tissu morbide; mais je n'ai fait qu'indiquer les résultats sans les appuyer de documents circonstanciés et sans parler de la technique; j'ai laissé dans l'ombre plusieurs points utiles à connaître. Je viens à l'Académie de médecine présenter à mes confrères une étude plus complète de mes expériences, qui puisse permettre d'apprécier les faits à leur valeur.

Bien avant l'année dernière, en suivant les mémorables découvertes de Pasteur, nous avions inutilement cherché à rendre quelques animaux réfractaires à la tuberculose par les produits du bacille lui-même et plus récemment nous avions, dans le même but, cherché à obtenir des toxines par culture du streptocoque dans le bouillon; ici encore pas de résultats.

C'est alors que j'eus la pensée de scléroser le tissu tuberculeux lui-même, de chercher sous une autre forme que la cautérisation et l'ignipuncture, etc., à transformer les produits immédiats du bacille, voulant imiter le travail naturel de guérison. Pour cela il fallait trouver un agent jouissant de certaines propriétés sans être caustique au sens propre de ce mot.

Une circonstance particulière m'a servi avantageusement à ce point de vue. Ayant eu à traiter un cas d'hypertrophie congénitale énorme de l'avant-bras et de la main chez un enfant de quelques mois, j'eus la pensée de recourir à des injections profondes de chlorure de zinc et je commençai par solutions très étendues. Il n'y eut pas d'accident, et en rendant les solutions plus concentrées, j'arrivai en quelques mois à réduire presque de moitié le volume du membre. Le tissu mou et abreuvé de sucs de ce lymphangisme avait été transformé en tissu dur et comme fibreux; on remarqua, durant le traitement, que l'action du médicament ne s'exerçait pas seulement au lieu de son application, mais qu'il y avait des effets s'irradiant à une certaine distance; on observa aussi que les solutions concentrées au 7e et au 10e dont on injectait deux ou trois gouttes n'amenaient jamais d'escarres lorsqu'on déposait le liquide au-dessous de l'aponévrose superficielle; en un mot, il ne s'est produit de petites escarres que lorsqu'on a fait l'injection sur la peau.

A partir de ce moment je conçus le plan d'une méthode qu'on pouvait, à l'aide de ce médicament ou d'agents similaires, appliquer aux tissus altérés, tuberculeux ou autres.

Des expériences furent commencées avec M. Achard au mois de juillet 1890; elles furent abandonnées lorsque je fus chargé par l'Assistance publique d'étudier les effets du remède de Koch. Nous les avons reprises avant d'appliquer la méthode chez l'homme; elles se poursuivent depuis lors; mais le champ s'est agrandi.

Après avoir étudié avec M. Achard l'action sclérogène du médicament sur les tissus sains des animaux, sur le tissu cellulaire, les muscles, dans les poumons, le foie, les os, etc., nous avons cherché à connaître expérimentalement ses effets sur les tissus rendus tuberculeux. Pour cela, nous nous sommes efforcés de reproduire dans les os et les articulations, dans le tissu cellulaire, les muscles, etc., les altérations tuberculeuses des mêmes organes de l'homme, en nous servant de cultures de tuberculose humaine d'espèces variées, provenant d'abcès froids, de fongosités articulaires, de lésions des os, des poumons, toutes malignes, d'ailleurs.

On voit, d'après cela, le temps que réclament de pareilles recherches; aussi ne pouvons-nous fournir, à l'heure actuelle, qu'une étude préliminaire.

(1) Former un tissu nouveau dont le développement paralyse l'effet de la partie atteinte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette communication comprend trois parties :

Une clinique, une expérimentale, une technique.

Partie clinique. — Les observations devraient se placer ici, mais comme elles sont appuyées par la présence des malades, je les renvoie à la fin de cette communication et j'aborde immédiatement l'exposition de la méthode et le but qu'elle poursuit.

Ce but est de scléroser le tissu tuberculeux quel que soit son siège; par là on cherche la condition la plus contraire à l'existence du bacille, puisque cet agent disparaît ou se montre impuissant lorsqu'elle se trouve réalisée.

La méthode consiste à faire pénétrer l'agent thérapeutique choisi pour des raisons spéciales non point dans les fongosités, ni dans les foyers tuberculeux, mais en dehors d'eux et autour d'eux seulement. La constitution anatomique et le mode d'accroissement des foyers tuberculeux viendront tout d'abord plaider avantageusement en sa faveur.

En effet, tandis qu'à la périphérie des foyers se trouvent les processus plus récents et jeunes, on ne rencontre au centre que des produits d'un autre âge et dégénérés, frappés de mort ou en voie de nécrobiose. Cela revient à dire que la fonction bacillaire s'accomplit toujours excentriquement et que les tissus normaux formant la limite du foyer morbide sont comme une matrice élaborant sans cesse sous l'incitation du bacille le néoplasme tuberculeux qui se propage dès lors de proche en proche et par continuité de tissus.

De là l'obligation de modifier d'abord la couche périphérique où se fait l'ensemencement; mais il est aussi essentiel d'opérer la transformation du terrain infecté, c'est-à-dire de la couche farcie de tubercules conquise par le bacille qui s'y trouve en plein travail. On ne doit pas oublier, d'ailleurs, que la zone où siègent les altérations spécifiques reçoit les vaisseaux, c'est-à-dire les éléments de sa nutrition de la couche périphérique qui se continue avec elle.

L'expérience enseigne que le chlorure de zinc produit une transformation fibroïde remarquable dans les tissus normaux des animaux. Or, on obtient les mêmes effets sur les tissus altérés, sur le tissu tuberculeux en particulier.

Le médicament fixe en les tuant les éléments anatomiques, au point où il est déposé et même à une assez grande distance; il oblitère un certain nombre de capillaires et de petits vaisseaux; il provoque enfin une irritation inflammatoire des parois vasculaires qui rétrécit le calibre des artères et des veines dans une étendue notable et parfois éloignée du point initial.

Mais il apparaît bientôt un nouveau phénomène, d'une importance bien autrement grande. Très rapidement, presque en quelques heures, il se fait au sein des tissus altérés, par diapédèse, et probablement aussi par prolifération cellulaire, un afflux énorme de nouveaux éléments anatomiques.

L'irruption soudaine et intense des jeunes cellules a lieu non seulement au point d'application du remède, mais aussi à une certaine distance par diffusion de l'agent thérapeutique, elles empâtent la périphérie des fongosités comme elles infiltrent dans de fortes proportions le néoplasme tuberculeux.

L'afflux des éléments embryonnaires au lieu intéressé est énorme. Nous l'avons étudié dans les poumons, le foie, les muscles, le tissu cellulaire des animaux et aussi chez l'homme; on peut d'après les dessins que je présente, juger de l'abondance de la prolifération et de la richesse extrême de l'ancien tissu en nouveaux éléments.

La lutte s'établit dès ce moment entre les éléments amoncelés et le bacille, particulièrement entre les cellules migratrices et cet agent en vue de l'absorber et de le détruire. Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, les éléments du tissu morbide que l'agent thérapeuthique avait fixés par son contact, se résorbent lentement et disparaissent, repris par l'organisme; le tissu jeune, au contraire, s'organise avec une grande activité et constitue un tissu fibreux serré, d'autant plus compact que les vaisseaux y sont moins nombreux et d'un plus petit calibre; peut-être même l'altération de ces vaisseaux, se poursuivant loin du lieu de l'injection, propage-t-elle l'irritation dans les tissus qu'ils alimentent.

On peut apprécier dès le lendemain de l'intervention la formation du nouveau tissu, dont les qualités s'affirment rapidement, si l'on a eu recours aux solutions au dixième; à la sclérose des fongosités articulaires s'ajoute un ostéone sous-périosté diffus, avec condensation osseuse, si l'on a pris soin d'intéresser le périoste au travail de réparation, ce que je fais dans la plupart des cas d'ostéo-arthrites tuberculeuses.

Voyons maintenant ce qu'est la réaction avec ses incidents, complications et autres, chez les sujets, toute théorie à part; pour en apprécier le caractère avec plus de vérité, je groupe les faits sous trois chefs différents :

Tuberculoses non ouvertes et non suppurées; tuberculoses non ouvertes et suppurées; tuberculoses ouvertes.

I. *Tuberculoses non ouvertes et non suppurées.* — Les faits de ce groupe sont, à mon gré, les plus démonstratifs.

J'ai suivi la réaction surtout au genou dans le cas de fongosités abondantes des culs-de-sac, au cou-de-pied, au coude, et aussi dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les fongosités des gaines synoviales, dans celles des parties molles et des os eux-mêmes. J'ai cherché à en apprécier les effets quotidiens et comme ils sont à peu près en proportion avec la dose employée et le degré des solutions, je décrirai ceux que l'on obtient avec les solutions au dixième, les plus concentrées que j'ai employées.

Les douleurs des piqûres sont celles des injections sous-cutanées, contre lesquelles les enfants se révoltent toujours ; il semble pourtant que le médicament produise une douleur qui dure parfois un certain temps après l'injection : chez certains sujets, la douleur est assez vive ; chez d'autres, elle s'éteint très vite ; les enfants dont j'ai injecté les poumons ne l'on pas senti.

Le gonflement des parties malades et de celles qui les environnent est le fait le plus saillant ; il apparaît promptement et on le reconnaît à la vue ; il offre au toucher des caractères spéciaux. Tous les cliniciens connaissent cette apparence si caractéristique des saillies que forment les fongosités dans les tumeurs blanches : ce sont des masses à reliefs arrondis, séparés superficiellement par des dépressions, mais se continuant les unes avec les autres de telle sorte qu'il y a des saillies multiples sur un fond de gonflement commun. Or, le premier caractère de la réaction est d'unifier cette apparence et de la convertir en une masse plus égale, plus uniformément gonflée ; la même chose se passe pour les fongosités des parties molles ou lorsqu'on injecte une masse ganglionnaire composée de ganglions agglomérés ; la saillie de chacun d'eux se perd dans la masse entière.

Il ne se produit pas, en général, d'œdème sous-cutané si on a fait des injections profondes ; lorsque le médicament a été déposé sous l'aponévrose superficielle, l'irritation se traduit par un gonflement sous-cutané, sorte d'œdème d'ordinaire assez dur, car il ne garde guère l'empreinte du doigt ; l'état des téguments est un peu comparable au sclérème des nouveau-nés. Ce n'est que dans ce dernier cas, d'ailleurs, que la peau devient rouge : c'est un rouge d'érythème, celle de l'angioleucite réticulaire atténuée, dont les limites se perdent en se diffusant. La peau prend parfois un aspect luisant et blanc à côté de petites plaques rosées : le cou-de-pied, le coude m'ont offert cette apparence.

La rougeur de la peau, l'état luisant s'éteignent au bout de deux, trois, quatre jours au plus, et, je le répète, on ne les observe pas toujours, il s'en faut.

On voit aussi apparaître parfois au bout d'un jour ou deux dans la peau et plus particulièrement à sa face profonde de petites veines et même de fins réseaux veineux avec dilatation de ces vaisseaux, indiquant le trouble de la circulation profonde, ou plutôt rappelant que les vaisseaux appartenant aux tissus morbides sont oblitérés en partie ; j'ai même observé une fois une légère infiltration sanguine sous-cutanée qui s'était faite spontanément au cou-de-pied.

Les injections se faisant à la périphérie des synoviales ou dans les parties externes au moins la première fois, il n'y a pas d'épanchement articulaire et on doit éviter de pénétrer dans les jointures, j'en donnerai plus loin les raisons ; cet accident m'est arrivé trois fois et a été suivi d'une arthrite suppurée une fois et d'un épanchement articulaire simple du genou dans les deux autres cas.

Le toucher révèle déjà dès le lendemain des modifications importantes ; mais, avant d'en parler, j'indiquerai que la réaction apparaît d'abord dans la région de la piqûre et qu'il y a un certain rapport entre l'intensité de la réaction et le titre de la solution. D'après cela, en injectant exclusivement le cul-de-sac supérieur de la synoviale du genou, par exemple, on n'aurait pas d'effet sur les fongosités des culs-de-sac inférieurs placés de chaque côté du ligament rotulien. Mais, d'autre part, l'irritation localisée d'abord, se propage parfois très loin et nous croyons qu'il y a non seulement une question de diffusion du liquide, mais aussi un transport de l'irritation par les vaisseaux dans les tissus qu'ils alimentent. En effet, nous avons pu constater une sclérose vasculaire à une certaine distance du lieu injecté.

Quoi qu'il en soit, le palper révèle, dès le lendemain et vers le deuxième et le troisième jour, un changement de consistance ; les tissus fongueux ont plus de résistance et plus de tension, ils se perdent dans le gonflement général ; cet état augmente parfois les jours suivants et l'on voit se produire des noyaux durs et comme cartilagineux au lieu de l'injection ; à côté, la sclérose est moindre. Avec les jours les parties prennent différents aspects ; dans quelques cas, on sent un état fasciculé profond de la synoviale qui offre une consistance ligneuse. J'ai vu la circonférence supérieure de la rotule encadrée dans un demi-anneau dur.

C'est surtout au genou que ces faits sont appréciables, ils frappent d'autant plus l'attention que le volume des fongosités est plus considérable. Dans un cas, la rotule était coiffée à sa périphérie par une couche épaisse et dure qui restreignait l'étendue de ses mouvements, en même temps qu'elle paraissait avoir diminué la capacité de l'articulation.

Dans les ostéo-arthrites, je pratique les injections de manière à provoquer une irritation du périoste et de l'os en déposant le liquide intentionnellement à la surface du périoste ou entre cette membrane et l'os.

Il se produit alors, en même temps que les phénomènes précédents, un nouvel os à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surface de l'ancien et il est probable que l'os ancien est aussi le siège d'un travail de condensation osseuse que je crois utile à la guérison.

Dans un cas, l'irritation occupait le quart inférieur de la diaphyse du fémur qui était notablement plus grosse que l'autre.

La transformation est souvent moins intense et on voit au coude, au cou-de-pied un état un peu plus dense, plus égal de la synoviale, la sclérose se rapproche davantage du type fibreux régulier.

J'ai eu l'occasion de suivre pendant plusieurs mois l'évolution ultérieure des tissus morbides où vient de s'accomplir à des degrés divers le travail qui donne lieu aux manifestations que je viens de décrire. L'observation certainement incomplète pour un bon nombre de faits me permet de dire qu'il se montre avec le temps une tendance marquée vers le retour des tissus sclérosés à un tissu conjonctif plus lâche.

Le fait n'est pas sans importance ; il en résulte que les parties retrouveront leur souplesse, leur forme ; les fongosités en avaient altéré la cohésion, détruit la résistance au point d'amener la dislocation d'une jointure ; la sclérose reconstitue la résistance, elle renforce l'appareil de conjonction d'abord ; plus tard, la synoviale tend à reprendre ses caractères. Chez deux de mes sujets, chez l'un surtout on ne pouvait plus dire qu'elle eût été malade, alors qu'il y a à peine trois mois la synoviale très fongueuse avait presque l'épaisseur d'un pouce.

On comprend dès lors que les fonctions de l'appareil locomoteur soient conservées en entier ou tout au moins dans les limites où elles existaient au début du traitement.

Durant cette évolution locale, la santé générale des sujets est fort peu altérée. La température n'a jamais dépassé 39° chez les malades, et l'élévation du mercure n'atteint pas en général un degré après chaque injection ; elle reste exceptionnellement deux ou trois jours à 38° et quelques dixièmes, après de fortes injections. On comprend dès lors que la donnée des poids ne soit guère différente de celle de l'état normal chez des malades apyrétiques ; et comme ils sont tous dans la période d'accroissement, leur poids augmente avec régularité, ne subissant un temps d'arrêt que très exceptionnellement à la période de la réaction la plus vive. La courbe des pesées, peut-on dire, n'est pas modifiée chez les sujets en traitement. Il faut signaler encore que la courbe des poids présente une ascension plus grande que durant le traitement chez les sujets qu'on n'injecte plus.

Accident durant l'évolution du processus substitutif. — On jugera de l'importance des accidents par la description qui va suivre. Le plus sérieux et le plus commun de ces accidents s'explique d'ailleurs d'après le mécanisme de l'action du remède : c'est l'épanchement sanguin. J'en ai observé au moins quatre cas ; le plus considérable avait le volume d'une grosse noix, presque d'une pomme d'api ; le plus petit celui d'un poids chiche et ce dernier présenta sur une coupe l'apparence d'un corps jaune de l'ovaire ; il était en effet en voie de résorption.

Au début de l'application du procédé, j'ai pris ces foyers sanguins pour des abcès ; l'erreur aurait été évitée si j'avais tenu compte de ce fait que la température était restée normale chez les sujets et de cet autre fait que localement il n'y avait pas de réaction proprement dite ; pas de douleur, pas d'empâtement spécial, pas d'œdème, aucun signe, en un mot, des abcès aigus, et comme j'avais irrité les parties, ces prétendus abcès devaient revêtir un caractère inflammatoire et il n'en était rien.

Un point intéressant à connaître, est celui de l'époque de la formation de ces épanchements sanguins et de leur mécanisme. Or, en consultant les faits, on arrive à reconnaître que les foyers sanguins n'ont été découverts que quelques jours après l'injection ; ils ne pourraient donc pas être le résultat de la piqûre d'un vaisseau par la seringue, quoique rigoureusement ils eussent pu exister dès le premier jour sans qu'on les eût reconnus à cause du gonflement des parties. Mais, en outre, je crois avoir constaté qu'un petit foyer sanguin s'était formé quelques jours après une piqûre, au sein de fongosités déjà transformées.

Ces motifs me font penser que les foyers sanguins sont le résultat de petites ruptures vasculaires consécutives ; il existe dans le foyer une congestion très intense, et, les vaisseaux étant devenus très friables, on comprend la facilité avec laquelle ces ruptures peuvent se produire. On ne doit pas oublier non plus que le médicament agit directement sur les éléments anatomiques de l'ancien tissu, dont il détermine la fixation, et que ce tissu est dès ce moment plus facile à rompre. Dans un cas d'arthrite tuberculeuse suppuré du genou où j'avais vidé et lavé l'articulation, il se reproduisit, à la suite du traitement par l'injection chlorurée, non point du pus, mais une synovie teintée en noir par le sang.

Quoi qu'il en soit du mécanisme de ces hémorragies ; les épanchements sanguins sont sans gravité et on les fait disparaître en quelques jours par la compression directe sur le foyer sanguin avec de l'agaric et du diachylon pour fixer l'amadou et faire la compression en même temps. Je répète qu'on ne les confondra pas avec les abcès en examinant la température des sujets et en tenant compte de l'absence de la réaction locale d'un phlegmon.

(*A suivre*). Dr Lannelongue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Jardin des Plantes

La Suppression de la Ménagerie

Une commission a été nommée par le ministre de l'instruction publique en vue d'étudier la réorganisation du Muséum du Jardin des Plantes de Paris. Elle se compose de MM. Bourgeois, ministre de l'instruction publique, président ; Berthelot, Bardoux, Dupuy, député de la Haute-Loire; Burdeau, Milne-Edwards, Frémy, Chauveau, Liard et Darboux.

Au nombre des questions que la commission doit étudier, il y a celle de la suppression totale de la ménagerie ou de son organisation sur de nouvelles bases. Ce n'est pas la première fois que l'on s'occupe de rendre l'établissement un peu plus moderne et plus approprié aux progrès de la science actuelle.

Le Jardin des Plantes a été créé par un médecin de Louis XIII, Gui de la Brosse, et on l'appelait alors Jardin du Roi; il n'était qu'un jardin botanique. Lorsque Buffon en fut nommé intendant, en 1739, il s'occupa activement de relever le prestige du Jardin du Roi. Ses successeurs, Thouin, de Jussieu, Lemonnier et Bernardin de Saint-Pierre, continuèrent à améliorer les collections et les plantations qui s'y trouvaient. Ce n'est qu'en 1793 que le Jardin du Roi prit le nom de *Jardin des Plantes*. Il comprend un jardin avec serres, un labyrinthe qui fait la joie de tous les enfants, et près du quel se trouvent le fameux cèdre du Liban et le monument de Daubenton, et enfin une ménagerie qui, autrefois, était très visitée, car aucune ménagerie privée n'existait encore et l'acclimatation d'animaux étrangers était une

Fig. 93. — Le labyrinthe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

curieuse nouveauté, tandis qu'aujourd'hui, dans les foires, dans les cirques, on exhibe des fauves et des pachidermes que l'on fait travailler. Le public ne goûte plus que médiocrement l'exposition des lions et des panthères enfermés dans d'étroites prisons. Après les ménageries Pezon et Bidel, que tout le monde a visitées, on trouve que les animaux du Jardin des Plantes sont *en bois*. Cette expression populaire est bien typique.

Tous les professeurs du Muséum sont d'avis qu'une réforme s'impose.

La ménagerie coûte à l'Etat, actuellement, 88,600 francs. Cette somme est sensiblement la même qu'en 1868. Cette dépense ne serait rien, si au moins l'établissement pouvait rivaliser avec ceux des autres pays; malheureusement, on est forcé d'avouer que comparativement, la ménagerie française ne brille pas, car à Londres, à Berlin, à Francfort, à Hambourg et à Anvers, il existe des collections d'animaux de toute beauté dont la réunion est due à des sociétés particulières.

Plusieurs membres du Muséum sont décidés à poursuivre la suppression de la ménagerie en cherchant une entente avec le Jardin d'Acclimatation. Avec le quart du budget affecté aux animaux, les collections de zoologie et le laboratoire d'anatomie trouveraient des revenus suffisants pour s'améliorer.

M. de Quatrefages, lui, se plaint, que des merveilleuses collections rapportées par les explorateurs soient logées dans d'obscurs réduits, faute de place, alors qu'elles renferment de rares richesses. La paléontologie, à laquelle il faudrait de vastes emplacements, n'a que des locaux dérisoires.

L'hiver dernier a été fatal à la Ménagerie; bon nombre d'animaux ont payé leur tribut au rude froid que nous avons traversé. Pour réparer ces pertes, l'argent manquait; du reste, chose à peine croyable, il n'est alloué, chaque année, pour les acquisitions d'animaux, qu'une somme de 4,000 francs!

Que peut-on acheter avec ces quelques mille francs?

Consultons les prix du tableau ci dessous :

Une paire de faisans roses coûte de 500 à 1,000 francs.

Un perroquet bleu.	500 à	1,000	f.
Une antilope.....	2,500 à	3,000	»
Un zèbre.....	4,000 à	5,000	»
Un tigre.....	3,000 à	3,500	»
Un lion adulte.....	4,000 à	6,000	»
Une girafe.....	8,000 à	10,000	»
Un éléphant.....	10,000 à	12,000	»
Un rhinocéros.....	15,000 à	30,000	»
Un hippopotame...	15,000 à	30,000	»

Les 4,000 francs ne doivent par durer longtemps. Autrefois, le Muséum recevait des dons de particuliers, mais aujourd'hui, les voyageurs trouvent à se défaire dans de bonnes conditions des animaux et ils en profitent. Le Jardin zoologique de Londres dépense, pour acquisition d'animaux, près de 50,000 francs par an.

Enfin, les locaux où logent les animaux sont défectueux. La rotonde où sont installés les éléphants est tellement mal agencée que, l'hiver dernier, la température, malgré les poëles, n'a pu s'élever au-dessus de 4°, ce qui fait que les pachidermes ont beaucoup souffert du froid.

Les fosses aux ours sont mal disposées. Elles se commandent, c'st-à-dire qu'il faut passer dans l'une pour aller dans l'autre. Lorsque les plantigrades, gris ou blancs, sont de bonne humeur, cela va bien, mais lorsqu'ils sont rétifs, ce n'est pas sans danger pour les gardiens.

Un détail qui est bien caractéristique et qui montre que partout il y a l'*administration* que l'Europe continue, avec juste raison, à ne pas nous envier. Il est alloué par tête d'animal *10 centimes* par jour! et cette dépense ne doit pas être dépassée. Elle est raisonnable pour certains petits animaux et des oiseaux qui vivent d'air et d'eau claire, mais pour les carnassiers qui dévorent de 6 à 10 kilos de viande, l'allocation est maigre. Le lion marin à lui seul coûte cher, car il lui faut pour sa journée 10 kilogrammes de poissons, et cela représente pour ce seul animal 4,000 francs par an!

Voilà donc la situation actuelle. Il est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

intéressant maintenant de connaître l'opinion des intéressés ou des membres de la commission. M. Dupuy exprime ainsi son avis :

On s'est préoccupé à plusieurs reprises, dans la commission du budget, nous a-t-il dit, de la comptabilité du Muséum et de la situation faite aux aides naturalistes qui vieillissent dans leurs fonctions sans espoir de devenir jamais professeurs. C'est ainsi qu'on en voit, par exemple, qui ont quarante-neuf et cinquante-trois ans, alors qu'il existe des professeurs âgés de soixante-dix et soixante-quinze ans. La commission du budget avait demandé en 1890 une admission à la retraite obligatoire pour les professeurs à soixante-dix ans, avec maintien dans leurs fonctions jusqu'à soixante-quinze ans pour les membres de l'Institut. Cette demande ne reçut pas satisfaction. En 1891, elle a été renouvelée et elle a été l'occasion de la nomination de cette commission qui fonctionne aujourd'hui et dont le champ d'étude est devenu beaucoup plus vaste, puisqu'il s'agit d'examiner toutes les réformes que comportent le régime administratif et l'enseignement du Muséum.

Inutile de vous dire que l'esprit de la commission n'est par révolutionnaire. Elle réorganisera sans supprimer. Mais elle veut faire du Muséum ce qu'il doit être nécessairement par suite des changements survenus depuis le décret du 10 juin 1793; elle veut introduire notamment, dans cet établissement, à la fois plus de régularité entre les fonctions et plus de solidarité entre les personnes.

Le décret de 1863, sur lequel vit actuellement le Muséum, en a fait un établissement autonome, une sorte de république scientifique ; mais on a constaté que l'indifférence des uns et l'excès de personnalité de quelques autres en font une sorte d'oligarchie. Il s'agit donc de mettre d'accord le fait et le droit.

La commission à laquelle incombe cette tâche s'est déjà réunie deux fois. Dans sa dernière séance elle s'est occupée successivement des chaires, des cours et des suppléants. Elle a posé en principe que le Muséum doit rester une institution originale, où l'enseignement vient après les recherches, contrairement à ce qui se passe dans les facultés où l'enseignement est au premier plan. Comme conséquence, on voudrait une plus grande mobilité des chaires, dont l'organisation, tributaire d'une vieille classification des sciences, ne répond plus aux conceptions actuelles.

M. Berthelot a fait ressortir très clairement cette nécessité en exprimant le vœu que le mouvement des chaires suive le mouvement scientifique et que même les collections, qui semblent avoir un caractère d'immutabilité, puissent, elles aussi, varier dans leur mode de classement et de répartition. Lorsqu'une chaire devient vacante, il faut rechercher quelles modifications elle comporte et si même sa dénomination doit subsister. Dans tous les cas, en posant ces premiers principes, la commission a décidé qu'il serait pourvu aux vacances dans les deux mois.

Notre commission s'est également préoccupée de la situation des professeurs suppléants et, à leur endroit elle a pris quelques résolutions.

Désormais, en aucun cas, le professeur titulaire ne choisira son suppléant : il sera proposé au ministre par l'assemblée générale du Muséum. Ce suppléant ne pourra plus être désigné pour une période de temps inférieure à six mois ou un an, de façon à assurer la régularité du service.

D'ailleurs, l'année scolaire commencera au 1er novembre pour finir au 1er juillet; pendant ce temps, le professeur devra au moins faire quarante leçons publiques, annoncées par voie d'affiches.

Le suppléant partagera le traitement avec le titulaire, dans le cas où la suppléance portera sur le service entier : enseignement, cours et recherches au laboratoire. Si elle ne porte que sur l'enseignement, un tiers seulement du traitement sera alloué à celui qui la détiendra. La commission veut en effet que ceux qui travaillent soient rémunérés et que ceux qui se reposent achètent ce repos par quelques sacrifices.

En outre la commission incline à doubler le conseil des professeurs d'un « conseil de perfectionnement », qui serait pris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 94. — Ensemble du tableau de la « Madone de Foligno »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les classes compétentes de l'Institut. Les membres de ce nouveau conseil auraient voix au chapître pour la classification des chaires et pour la nomination des professeurs et des suppléants.

du défaut complet d'organisation d'un service de comptabilité, est en ce moment obéré. Les crédits qui lui étaient alloués ont été dépassés. La première fois que la commission s'est réunie, les membres du Muséum

Fig. 95. — Le parc des moutons

Enfin, on s'est également préoccupé de modifier le régime économique du Muséum. Le budget du Jardin des Plantes, par suite

qui en font partie ont été unanimes à réclamer l'examen d'un inspecteur des finances pour vérifier la comptabilité et l

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

situation financière de cet établissement. Quand ce fonctionnaire, qui accomplit en ce moment sa mission, aura déposé son rapport, la commission verra s'il n'y a pas lieu de nommer un professeur qui serait à la fois administrateur et aurait un droit de surveillance dans les questions budgétaires. On est disposé en effet à vouloir autant que possible rapprocher le régime du Muséum de celui que le décret du 1er février 1873 a donné au Collège de France.

***

M. Milne-Edwards, à la suite du rigoureux hiver, signala au Ministre les défectuosités de l'important service de la ménagerie. Le savant professeur demande qu'on remédie à cet état de chose. Il se plaint du manque d'espace dans les volières pour les grands rapaces. « Tous ces oiseaux, avides d'air et de lumière, dit-il, sont constamment relégués au fond d'une sorte d'armoire obcure ; leur plumage, que la pluie ne lave jamais, ne peut avoir la netteté qui constitue l'une des beautés des oiseaux sauvages, et il sont toujours couverts d'une foule de parasites. Pendant l'hiver, rien n'étant prévu pour les loger, il faut les emprisonner dans un grenier obscur situé sous les combles de la grande rotonde, où personne ne peut les voir et où les soins à leur donner sont très difficiles. L'éminent professeur se plaint aussi de la gêne qui se fait sentir dans le service de la nourriture des animaux par suite de l'augmentation du prix des denrées. « Pour en donner une idée, dit-il, il suffira de dire qu'afin de conserver un certain nombre de grandes chauves-souris et quelques singes rares, le professeur a été obligé de payer de ses deniers les fruits nécessaires à leurs alimentation, les crédits de la ménagerie ne permettant pas d'en faire l'acquisition. »

En conséquence, M. Milne-Edwards demande :

1° Que de nouvelles constructions, indispensables au bien-être et à la conservation des animaux, soient élevées pour les fauves, pour les singes, pour les herbivores délicats et pour les oiseaux rapaces ;

2° Que les anciens bâtiments qui seront conservés soient améliorés au point de vue du chauffage et de l'aération ;

3° Que le crédit attribué à l'entretien soit mis en rapport avec l'accroissement du prix de toute choses depuis 1868 (salaires des ouvriers, nourriture des animaux, etc.), dans les proportions suivantes :

	Crédit demandé	Crédit antérieur	Accroissement
	—	—	—
Acquisition d'animaux.	10.000	4.000	6.000
Entretien des allées et sable.....	1.000	Néant	1.000
Nourriture des animaux	53.000	45.000	8.000
Création de trois nouveaux emplois de gardiens.....	3.600	Néant	3.600
Augmentation du salaire de six gardiens.....	1.200		1.200
Augmentation pour un gardien-chef.....	300		300
Total.....			22.000

***

Enfin, pour terminer cette question intéressante, nous reproduisons l'article que M. Georges Pouchet a publié dans la *Revue Scientifique* :

Il me sera bien permis, comme professeur du Muséum, de donner mon avis sur la question de suppression ou de réorganisation de notre ménagerie qui se pose depuis quelque temps. Elle mériterait d'être traitée en détail; je voudrais seulement aujourd'hui en dire quelques mots.

Autrefois, les professeurs du Muséum s'appelaient professeurs-administrateurs. Ils n'ont pas tenu la main à la conservation de ce titre officiel, et la vérité est qu'aujourd'hui nous administrons fort peu, on dirait presque le moins possible. Mais chacun de nous n'en a pas moins le devoir de se faire une opinion sur les véritables intérêts de l'établissement, et d'appuyer cette opinion des raisons qu'il croit bonnes.

Or, il est parmi les professeurs un groupe — je ne dis pas qu'il soit le plus nombreux — partisan non pas de la suppression, mais d'une transformation radicale de la Ménagerie.

La première question qui se pose est celle-ci : Faut-il une Ménagerie d'Etat ? Nous n'hésitons pas à répondre : Non. Aucun Etat européen ou américain n'entretient de Ménagerie. La Ménagerie du Muséum fut peut-être en l'an IV une innovation scientifique intéressante : elle n'a aujourd'hui aucune raison d'être et grève inutilement le budget de 89,500 francs par an, sans compter les frais de transport des animaux achetés, l'entre-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tien des parcs et des abris où ils sont logés, les prélèvements sur la réserve et sur les fonds des voyageurs votés chaque année par l'assemblée des professeurs pour l'achat et l'entretien de bêtes coûteuses, etc. Au total, plus de 100,000 francs chaque année qui pourraient trouver dans le Muséum un bien meilleur emploi pour l'honneur de l'établissement et le progrès de la science française.

La Ménagerie, nous dit-on, est nécessaire pour l'étude des animaux vivants, certes. Mais, est-ce qu'on ne les étudie pas en Angleterre, où Darwin a fait ses immortels travaux ; en Allemagne, où Brehm nous a donné le plus important ouvrage moderne de zoologie descriptive et pittoresque ? Or, ni le gouvernement de la Reine ni celui de l'Empereur allemand n'entretiennent de kangurous, ou de rhinocéros, ou de bêtes quelconques, ce qui n'empêche pas les villes de Londres, de Berlin, de Francfort, de Hambourg, d'Amsterdam, d'Anvers d'avoir des ménageries bien autrement belles et riches que celle du gouvernement français. A telles enseignes que quand la France veut acheter un éléphant de 12,000 francs ou un lion de 6,000 francs, c'est à ces établissements de l'étranger que s'en va l'argent des contribuables.

Fera-t-on valoir que notre Ménagerie d'Etat sert aux artistes, qu'elle alimente les collections de zoologie, le laboratoire d'anatomie du Muséum et peut-être quelques autres laboratoires de l'Ecole des Hautes-Etudes ?

Il ne faudrait pas le quart des 100,000 francs épargnés chaque année à ne plus nourrir les bêtes, pour enrichir la collection zoologique des spécimens les plus rares, ou alimenter le laboratoire d'anatomie comparée. Les collections zoologiques du *British Museum* ou du Musée de Berlin ne sont pas précisément pauvres, et les sciences anatomiques ne périclitent point, que nous sachions, en Angleterre et en Allemagne, où il n'y a pas cependant de Ménagerie d'Etat.

Quant aux peintres et aux sculpteurs, ils sont fort intéressants, nous en convenons ; mais est-ce bien au gouvernement qu'il incombe, à côté de tant d'encouragements, de leur payer encore des modèles que les artistes animaliers trouveront aussi bien au Jardin d'Acclimatation, dans les écuries des cirques, des théâtres et dans les ménageries ambulantes des foires ?

Reste le point de vue démocratique : la promenade du dimanche et la visite aux jours, à l'éléphant et au rhinocéros entretenus par les deniers publics. On fait miroiter les soixante mille entrées à la Ménagerie en certains jours. Il faut se défier des chiffres. Soixante mille hommes marchant en troupe sur quatre de front ne mettraient pas moins de quatre heures pour franchir la porte de la Ménagerie et en ressortir sans s'y être arrêtés. La vérité est qu'on ne vient pas uniquement au Jardin des Plantes pour la Ménagerie, témoin le nombre de visiteurs qui encombrent les allées dans les beaux jours aux heures où les « bêtes sont couchées ».

Ce n'est pas la Ménagerie qui est populaire, comme on le prétend, c'est le Jardin des Plantes tout entier, fort jolie promenade au demeurant, et très appréciée de la population d'artisans et de petits bourgeois du quartier. On y fait maintenant de la musique comme aux Tuileries et au Luxembourg, et nous le voudrions, pour notre part, encore plus attractif et sans tant d'animaux entassés.

L'espace, en effet, est absolument insuffisant dans ce jardin, qu'on diminue chaque jour par des constructions nouvelles. Les animaux y sont dans des conditions hygiéniques déplorables, au milieu d'un quartier populeux et industriel. On n'a jamais pu y conserver de girafes, dont le Jardin d'Acclimatation entretient depuis huit ans un troupeau ; et quand on dit que les animaux y sont morts de froid cet hiver, on oublie qu'au bois de Boulogne les mêmes pertes ne se sont pas produites.

Si le gouvernement français veut continuer ce système d'une Ménagerie d'Etat, il lui faut tout au moins la déplacer, la transporter à Vincennes, par exemple, où le Muséum possède de vastes terrains inoccupés. Mais ce seraient de grands frais d'installation devant lesquels on reculera sans doute, et on aura raison. Au Jardin des Plantes, notre Ménagerie gouvernementale, quoi qu'on fasse, sera toujours misérable, par défaut d'espace, incapable de soutenir la concurrence avec les ménageries particulières de l'étranger, indigne d'un grand pays comme la France.

Que faire alors ? Voici la solution que nous proposerions :

Conserver et continuer d'entretenir la Ménagerie des reptiles qui est très convenablement installée, même avec un certain luxe, et qui n'a pas d'analogue à Paris.

Ne conserver en plein air qu'un parc assez vaste avec des antilopes pour le plaisir des yeux, le bassin avec les pélicans qui lui font un très bel ornement, la grande et magnifi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que volière si étrangement déparée, puis un buffle au milieu des oiseaux, les perroquets rouges sur les pelouses vertes, quelques paons ou quelques autres beaux oiseaux en liberté, en un mot seulement ce qu'il faut d'animaux pour embellir et égayer le jardin, le faire plus élégant et lui donner la vie.

Supprimer peu à peu tout le reste, la singerie, les bêtes féroces, « la rotonde », qui tient une place énorme dans sa disposition défectueuse, nous montrant derrière des barreaux de forteresse l'éléphant ou le chameau sur le dos desquels on se promène au Jardin d'Acclimation, qui jouent des rôles dans maintes pièces de nos théâtres et savent même s'y livrer à des exercices tout à fait divertissants, sans grever pour cela le moins du monde le budget de la France.

Pour le rhinocéros et l'hippopotame, les ours et les bêtes féroces, conclure un arrangement avec le Jardin d'Acclimatation, dont la vogue et l'importance scientifique s'accroîtront d'autant. L'habile directeur de l'établissement du Bois de Boulogne voudrait, dit-on, nous montrer des lions sous le ciel libre. Ce serait une excellente occasion de l'y aider. L'entente se fera aisément sur les bases de concessions et d'avantages réciproques. C'est ainsi que le Jardin d'Acclimatation aura le devoir de déverser, soit dans les collections du Muséum, soit dans le laboratoire d'Anatomie, les animaux intéressants qui viendraient à mourir, comme fait le Jardin zoologique de Londres. Par contre, l'Etat pourrait, afin de sauvegarder les principes démocratiques, exiger l'entrée publique du Jardin d'Acclimatation l'après-midi de certains dimanches et jours de fête pendant la belle saison.

Nous ne parlons pas de la question du personnel. Rien de plus aisé que de respecter les droits acquis des surveillants, des gardiens, etc., en les employant ailleurs, en continuant au besoin de les payer à ne rien faire : il y aurait encore gros bénéfice.

Quant aux économies réalisées sur le budget du Muséum par la suppression d'une Ménagerie à peu près inutile aux sciences, certainement peu à l'honneur du gouvernement qui l'entretient, elles seraient employées avec avantage à développer les services véritablement scientifiques du Muséum, ou même tout simplement à ne pas laisser — faute aussi d'une dotation suffisante — les allées et les parterres de ce magnifique jardin public dans un état d'abandon indigne de la capitale de la France.

Et maintenant, il faut espérer que les autorités largement éclairées, ne voudront pas pour une mesquine question d'argent, laisser disparaître la ménagerie, qui a fait et qui fait encore la joie des petits et des grands enfants. Améliorez, mais ne supprimez pas.

GASTON BARTHE.

Les Merveilles de l'Industrie parisienne

L'Ecuyère

Le jouet appelé par son auteur l'*Ecuyère* constitue un objet des plus curieux dans le genre pourtant si exploité des jouets d'enfant.

Qu'on se représente un pivot lourd dont l'axe est revêtu d'une douille pouvant tourner librement autour de lui. Cette douille soutient à l'aide de deux bras une toupie, également lourde, formant volant, dont l'extrémité inférieure de l'axe vient s'appuyer à frottement contre la paroi inclinée du socle. L'autre bout de l'axe est surmonté d'une roue en bois à jour pour permettre l'enroulement de la ficelle destinée à mettre en mouvement le volant. Voilà le moteur qui va faire agir l'Ecuyère.

A la douille est relié le cheval par une tige horizontale autour de laquelle il peut osciller. Entre ses pieds de derrière est fixée une petite roue excentrée qui imprime à l'animal une série de soubresauts destinés à rendre l'illusion d'un cheval qui galope. Par une autre tige, l'écuyère est reliée également à la douille. Cette tige vient s'emboîter dans un disque placé verticalement, le contourne et se termine par un crochet formant bouton qui repose sur la surface du socle. Le poids seul de l'écuyère suffit pour maintenir la tige contre une came qui entoure l'axe central du pivot. Le disque vertical qui supporte l'écuyère peut osciller autour de son axe. La came porte un ergot qui se trouve un peu en avant de l'obstacle par dessus lequel la poupée doit sauter.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le mouvement étant donné à la toupie, celle-ci se trouve entraînée par friction au tiers du socle et elle communique son mouvement à la douille centrale, qui à son tour entraîne l'écuyère. Le butoir s'appuyant sur la came rencontrera l'ergot qui fera redresser la tige soulevant l'écuyère, et celle-ci franchira lestement l'obstacle, pour retomber sur son cheval. Où l'intelligence de l'inventeur s'est exercée, c'est dans les mouvements secondaires. Ainsi il a donné à la came, un peu avant l'ergot, un rayon plus faible ; il s'ensuit qu'au moment de se redresser pour sauter, l'écuyère s'incline légèrement en avant comme si elle voulait prendre son élan. Le cheval ne se contente pas de tourner; grâce à la petite roue excentrée dont nous avons parlé plus haut, il a une suite de mouvements rappelant ceux des chevaux lancés au galop.

Notre gravure fera saisir l'ensemble de ce jouet ingénieux, qui est une merveille de la petite industrie.

GEORGES QUESTEL.

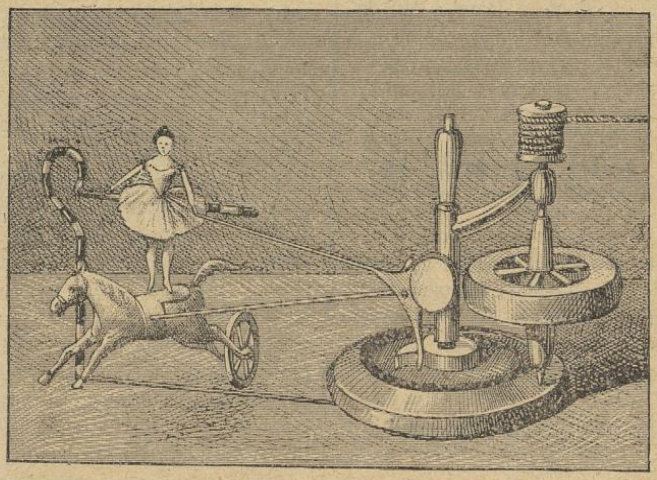


Fig. 96. — L'écuyère

L'ACCIDENT DU VÉSUVE

Le 2 juillet, à sept heures du soir, un drame terrible s'est passé au sommet du Vésuve. C'est un Brésilien, homme politique, M. Silva Jardins, qui en a été victime.

Ce voyageur, un de ses amis et un guide avaient pu gravir à cheval, jusqu'à mi-côte, les versants de la montagne. Parvenus au sommet, après avoir laissé leurs montures, les ascensionnistes assistèrent à un phénomène qui donna quelques craintes au guide : des vapeurs abondantes s'échappaient du cratère central et des crevasses inquiétantes s'ouvraient à chaque instant. Malgré ces indices d'une activité certaine du volcan, les visiteurs continuèrent leur chemin, assistant à chaque instant à des formations de petits cratères. Mais bientôt le guide fut témoin d'un spectacle terrifiant : il vit s'ouvrir, sous les pas de M. Jardins, qui s'était porté en avant, un gouffre effrayant, et le voyageur disparaître tout entier en portant les mains à ses

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

oreilles, comme s'il avait entendu un bruit assourdissant. Comme le guide se retournait, il aperçut le compagnon de M. Jardins, qui lui aussi était tombé dans une crevasse, mais avait eu la présence d'esprit de s'arc-bouter en se raidissant au-dessus de l'abime et d'échapper ainsi à une mort épouvantable. Le guide s'élança à son secours, et fut assez heureux de le retirer de cette position. Les deux hommes sont rentrés à Naples et ont raconté le funeste accident, qui rappelle la fin de Pline. On sait que ce savant héroïque, en voulant étudier de près les causes et les phases du phénomène, fut enseveli vivant sous le flot des cendres et des laves qui, lors de l'éruption vésuvienne du 24 août 79 de notre ère, détruisit Herculanum et Pompéi.

LOUIS DERIVIÈRE.

LA CHALEUR

La température de la surface du globe et celle de la couche d'air atmosphérique qui l'entoure dépendent de trois causes bien distinctes : *la chaleur de la terre, l'irradiation du soleil, la température de l'espace céleste.*

La température du sol augmente d'environ 10 degrés par 300 mètres. Or, la quantité de chaleur que le sol de la terre transmet à sa surface serait beaucoup plus appréciable si la conductibilité de la croûte terrestre n'était pas aussi faible. Cette perte de calorique s'accroît encore à mesure que les couches superficielles de notre globe se refroidissent davantage ; aussi la chaleur de la terre est-elle presque nulle aujourd'hui, comparativement à ce qu'elle a dû être à l'époque où notre planète ne présentait qu'une masse gazeuse incandescente.

La seconde source de chaleur, la seule qui ait une action réelle sur la terre et les corps qui la recouvrent, est due à l'irradiation solaire. Il faut remarquer, toutefois, que cette chaleur est en partie absorbée par l'atmosphère que traversent les rayons du soleil, et qu'elle nous arrive d'autant plus difficilement que l'air est plus saturé de vapeur d'eau. Pendant la nuit, une quantité notable de ce calorique est restituée à l'atmosphère, et l'équilibre ne tarderait pas à s'établir si la chaleur obscure renvoyée par le sol pouvait traverser les différentes couches atmosphériques avec la même facilité que la chaleur lumineuse. Il n'en est assurément pas ainsi, et la terre conserve d'autant plus de calorique que l'air est plus saturé de vapeur, et que les nuages sont en plus grand nombre.

La température de la croûte terrestre varie avec la nature même des terrains. Les surfaces blanches, humides et recouvertes de végétaux absorbent moins de chaleur, il est vrai, que les surfaces sèches et colorées ; mais, en revanche, elles en restituent une portion moindre à l'atmosphère, et conservent, par suite, une température plus égale.

La troisième source de chaleur que nous ayions à mentionner est celle qui nous vient de l'espace céleste et qui émane des étoiles. Cette dernière est évidemment très faible ; pourtant elle existe, puisque M. Pouillet l'a évaluée à 142 degrés. En somme, ses effets sont négatifs pour notre globe, car si l'on fait la comparaison du rayonnement stellaire et du rayonnement terrestre, on trouve que le sol perd plus de calorique qu'il n'en reçoit.

C'est à toutes ces causes d'absorption et de rayonnement de la chaleur que sont dus les climats et les variations de température qui distinguent les jours des nuits, les jours entre eux, les mois et enfin les saisons.

L'inégale répartition de la chaleur solaire à la surface du globe tient aux mouvements de rotation diurne et de translation annuelle de la terre qui font sans cesse varier l'obliquité des rayons du soleil.

Comme cause de déperdition de la chaleur, il faut considérer le manque de transparence de l'atmosphère, l'état du ciel, la pluie, la direction et la vitesse du vent, enfin l'obliquité des rayons solaires, laquelle s'accentue de plus en plus à partir du 21 juin, et fait que la puissance calorifique de ces rayons diminue chaque jour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

davantage jusqu'après le solstice d'hiver ; c'est à cette époque, en effet, que la perte de chaleur qu'éprouve la terre par rayonnement est la plus considérable.

L'observation régulière de la température à chaque heure du jour montre que c'est vers deux heures du soir qu'il fait le plus chaud, et que c'est une heure avant le lever du soleil que se fait sentir le froid le plus intense. Pour Paris, la moyenne des températures maxima observées chaque jour est de 14°5, elle est de 7°1 pour le minima, et de 10°7 pour la moyenne annuelle diurne.

A l'équateur, où la durée du jour est égale à celle de la nuit, la marche annuelle de la température varie très peu ; elle devient, au contraire, très variable, à mesure qu'on s'en éloigne. A Paris, la chaleur suit une marche ascendante de janvier à juillet, et décroissante de juillet à janvier ; le mois le plus chaud est généralement le mois de juillet, et le plus froid celui de janvier.

La plus haute température qui ait été observée à Paris, dont le maximum moyen annuel est de 33 degrés, est celle de 39°4, relevée le 14 août 1773. On a encore observé 39°0, le 19 août 1763 ; 38°7, le 16 juillet 1782 ; et 34°4, les 8 juillet 1793 et 9 juillet 1874.

Les étés chauds sont caractérisés, non par quelques températures exceptionnellement hautes, mais bien par une série de jours chauds pendant lesquels le maximum s'est maintenu au-dessus de la moyenne normale des maxima.

Les fortes chaleurs sont aussi redoutables et aussi désastreuses que les grands froids, et l'histoire nous apprend qu'à certaines époques les hommes ont eu beaucoup à en souffrir. La chaleur exerce, en effet, une grande influence sur l'organisme humain ; quand l'air est chaud et sec, il alanguit les fonctions digestives, diminue les forces et accélère la circulation capillaire et périphérique ; lorsqu'il est chaud et humide, il rend la respiration fréquente et pénible, il ralentit la circulation capillaire, diminue l'appétit, prédispose aux congestions par le relâchement des tissus, et débilite le système musculaire.

Comme l'ont constaté MM. Dehérain et Moissan, la chaleur exerce une action puissante sur la respiration des plantes. Celles-ci, du reste, réclament une certaine somme de chaleur pour vivre et pour atteindre leur complet développement, mais il importe que la température ne dépasse pas la limite réglée, car alors, au lieu de prospérer, elles s'étioleraient et finiraient par mourir. D'une manière générale, on peut dire que la plupart des plantes ne se développent qu'à une température supérieure à zéro, et cessent de vivre quand celle-ci dépasse 40 à 50 degrés, surtout si elles ne reçoivent pas une certaine quantité d'eau en rapport avec celle qui leur est soustraite par l'évaporation.

ALFRED DE VAULABELLE.

Observations astronomiques

A FAIRE DU 27 JUILLET AU 2 AOUT

Lever et coucher des astres

		Lever	Coucher	Age de la lune
Lune le	27 Juill.	10 h. 58 s.	11 h. 46 m.	22
	28 —	11 20	1 05	23
	29 —	11 46	2 23	24
	30 —		3 40	25
	31 —	0 17 m.	4 51	26
	1 Août	0 57	5 54	27
	2 —	1 46	6 47	28
Soleil	27 Juil.	4 28	7 44 s.	
	28 —	4 29	7 43	
	29 —	4 30 m.	7 41 s.	
	30 —	4 31	7 40	
	31 —	4 33	7 39	
	1 Août	4 34	7 37	
	2 —	4 35	7 36	
Mercure	1 —	6 39	8 33	
Vénus	1 —	3 20	7 4	
Jupiter	1 —	9 s.	8 10 m.	
Saturne	1 —	7 52 m.	9 7 s.	
Uranus	1 —	11 48	10 19 m.	

Nouvelle lune le 4 août à 5 h. 22 du soir.

× × ×

Observations à faire à l'œil nu

Reconnaître les constellations :

Au Nord : Le Cocher (LA CHÈVRE), Cassiopée, le Dragon, la Petite Ourse (ÉTOILE POLAIRE), Céphée, la Grande Ourse.

A l'Est : Cassiopée, Andromède, Pégase,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 27 JUILLET AU 2 AOUT 1891

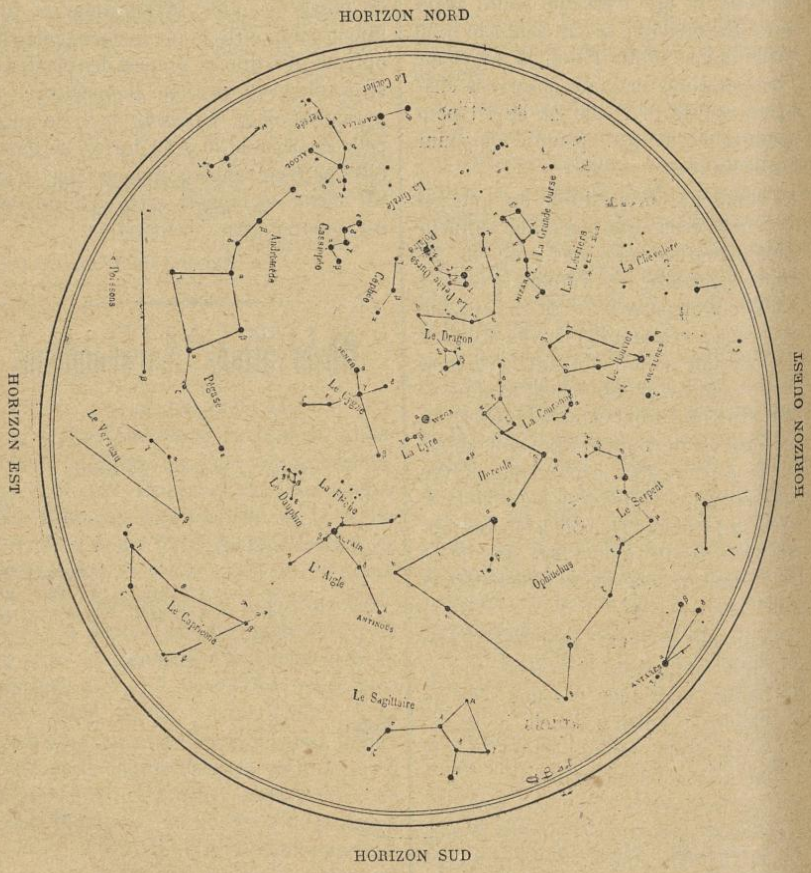


Fig. 97. — Aspect du ciel pour Paris le 1er août, à 10 heures du soir

le Cygne, le Dauphin, le Capricorne.

Au Sud: Hercule, l'Aigle, le Sagittaire, le Serpent, Ophiucus, le Scorpion.

A l'Ouest: Le Serpent, la Balance, le Bouvier, la Vierge, la Chevelure de Bérénice.

Au Zénith: La Tête du Dragon, la Lyre, la Couronne boréale.

A l'aurore: **Vénus,** étoile du matin ; **Jupiter,** au sud-est.

Au coucher du soleil: **Mars,** au nord-ouest.

Jupiter. — On peut commencer à voir cette belle planète vers les 9 heures 1/2 du soir à l'horizon est. Elle se trouve près de l'étoile χ (chi) du Verseau. Facilement reconnaissable, elle brille d'un éclat incomparable dans le ciel et éclipse les étoiles qui sont autour d'elle.

Uranus. — Visible à l'œil nu parmi les constellations de la Vierge, au sud-ouest de l'étoile κ (cappa).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

× × ×

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance

Soleil. — Observer la surface solaire à l'aide d'une lunette munie d'une bonnette et noter les taches qu'on apercevra. On les verra se déplacer sur la surface solaire et prendre différents aspects. Certaines taches offrent des modifications visibles dans l'espace d'une heure.

Lune. — Ne jamais négliger l'étude si attrayante de la sélénographie, c'est-à-dire l'étude de la surface lunaire. S'habituer à reconnaître les cratères, les cirques, les rainures et tous les accidents visibles dans la lunette; s'aider d'une bonne carte de la Lune et noter tous les détails qu'on ne verrait pas cités sur le dessin.

Mercure. — Est difficile à observer en ce moment, étant trop près du soleil.

Vénus. — On remarque que Vénus présente les même phases que la Lune, vue dans un instrument; l'observer en plein jour est préférable à cause de sa brillante lumière.

Jupiter. — Le géant du système solaire. Observer les bandes équatoriales et surtout les quatre satellites que l'on voit se déplacer de minute en minute.

Position des satellites:

Le 1er août à 1 h. 30 du matin 4. 3. 1. ✱ 2.

Le 2 août à 1 h. 30 du matin 4. 3. ✱ 2. 1.

C'est-à-dire que le 1er août, les 4e, 3e et 1 satellites sont à gauche de la planète et le 2e à droite (vus dans une lunette astronomique).

Saturne. — N'est observable qu'une heure environ le soir et dans de mauvaises conditions.

Uranus. — Cette planète offre peu d'attraits, son étude étant réservée aux grands instruments; la voir néanmoins dans le champ de la lunette.

× × ×

Phénomènes: Le 30 juillet, à 4 heures du matin, la planète Vénus se trouvera en conjonction avec α du Lion (Regulus) à 0°25' nord.

Ne sera pas visible à Paris.

Le 30, à 7 heures du matin, la planète Mars se trouvera en conjonction avec la Lune.

Le 31, essain d'étoiles filantes partant d'un point du ciel situé près du α Cygne (Deneb).

G. B.

Bulletin météorologique

SITUATION GÉNÉRALE

Le 29 juin de faibles pressions océaniennes s'étendent vers l'Est et des mouvements orageux se sont avancés sur les Iles Britanniques et la Méditerranée. Le baromètre continue à descendre au Nord de la Russie; des pressions assez élevées s'étendent au centre du continent et en Italie. Il est très bas sur les Iles Britanniques (743mm à Mullaghmore) ainsi qu'au Nord et dans l'Est de l'Europe. Les hauteurs sont voisines de 762mm sur le reste du continent. Le 1er juillet, un minimum assez important se fait sentir à l'entrée de la Manche. Les pressions barométriques varient peu sur le continent ou elles sont presque uniformes, supérieures à 760mm sur l'Ouest et le Sud; inférieures à 755mm au Nord de la Russie et sur les Iles Britanniques. Le 3 juillet, le minimum se trouve en Ecosse à 753mm et le maximum en Gascogne, à 764mm. Le 4 juillet, le baromètre monte sur presque toute l'Europe, sur l'Ouest de la France on constate une pression supérieure à 765mm; des aires supérieures existent sur la mer du Nord et sur la Baltique, mais une zone inférieure à 760mm couvre le Nord du continent et s'étend jusqu'au Nord de l'Italie.

Les vents se sont maintenus presque toute la semaine entre Sud Sud-Ouest et Sud-Est. Le 30 juin, les courants du Sud-Ouest sont forts en Irlande et la mer est houleuse sur les côtes de Bretagne. Les 1er et 2 juillet, les vents sont modérés entre Sud-Est et Sud-Ouest; ils sont assez forts de l'Ouest à Valenta. A la fin de la semaine, les courants du large dominent sur nos côtes où ils sont faibles.

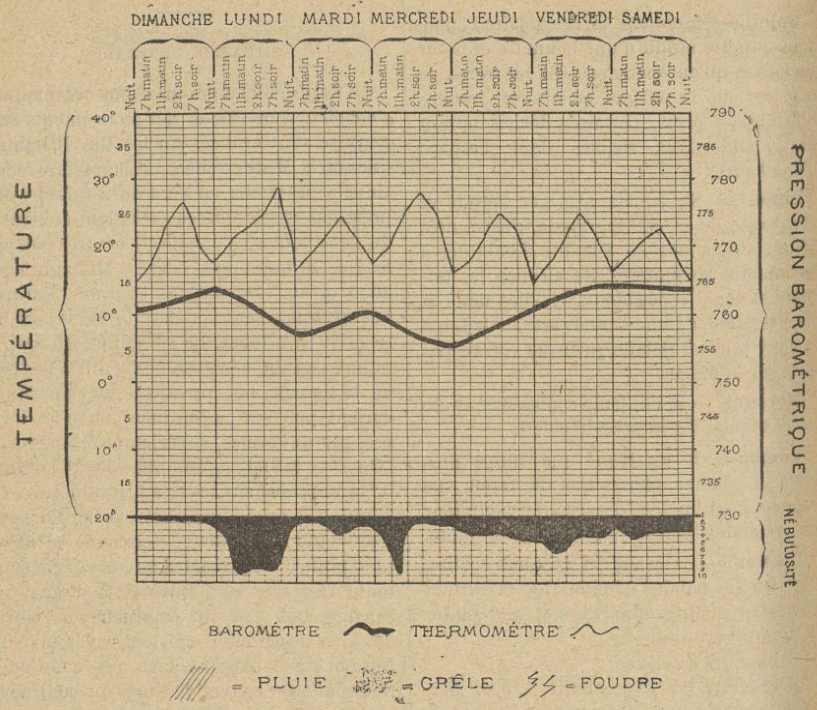
Des pluies accompagnées d'orages ont été signalées dans toutes les régions de l'Europe pendant cette semaine.

Le thermomètre s'est élevé les 28 et 29 juin; le 30, il s'est légèrement abaissé sur l'Ouest de l'Europe. Le 1er juillet, la température est très élevée sur la Méditerranée et dans l'Est de la France; puis le thermomètre baisse considérablement les 3 derniers jours. On a noté au Pic du Midi le 29 juin, + 8°; le 1er juillet, + 7°; le 2, + 5°; le 3, + 4°; le 4, + 1°; au Puy-de-Dôme, le 29 juin, + 15°, le 1er juillet, + 19°; le 2, + 12°; le 3, + 10°; et le 4, + 4°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du dimanche 28 juin au samedi 4 juillet 1891



POUR PARIS

Le baromètre reste à peu près stable. Après avoir légèrement descendu les 3 premiers jours, il se maintient aux environs de 762/764^{mm} pendant le restant de cette période. La température s'est abaissée vers les derniers jours de la semaine.

En général, le temps a été chaud et orageux, avec vents modérés. Il a plu dans la matinée de lundi 29 et dans la nuit du 1er juillet.

G. DE C.

NOUVELLES MÉTÉOROLOGIQUES

FALAISE, 1er juillet. — Un orage très violent s'est abattu hier sur notre ville. La foudre est tombée à plusieurs endroits, et entre autres sur un arbre à l'abri duquel s'étaient réfugiés huit vaches et un taureau. Tous ces animaux ont été foudroyés.

ROME, 2 juillet.— L'observatoire du Stromboli télégraphie que les appareils sismographiques ont signalé, mardi soir, à 6 h. 45, un tremblement de terre suivi de deux très fortes éruptions volcaniques.

CREFELD, 2 juillet. — Un ouragan a emporté la galerie et les baraques construites sur la place où a lieu le tir fédéral rhénan.

A Viersen et à Duelken, près de 30 maisons se sont écroulées.

Plusieurs personnes ont été tuées ou blessées.

GRATZ, 2 juillet. — Plusieurs maisons des localités voisines de Méran ont été renversées par un ouragan ; les récoltes sont détruites. Il y a au moins 10 morts.

DRESDE, 6 juillet. — A Aussig, une trombe énorme a déterminé un éboulement considérable de la montagne. La voie du chemin de fer est obstruée et la circulation est interceptée jusqu'à nouvel ordre. Les voyageurs sont dans l'obligation de transborder.

NEW-YORK, 6 juillet. — On mande de Galveston (Texas), qu'un ouragan terrible s'est déchaîné sur la région.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les dégâts sont considérables, les navires de commerce et les propriétés situées le long de la côte ont beaucoup souffert.

Les eaux du golfe du Mexique inondent les rues et se répandent dans les entrepôts et les magasins situés près des docks.

BALE, 7 juillet. — On signale une forte crue du Rhin. Des crevasses se sont produites dans les murs de l'Université de Bâle qui a dû être évacuée, ainsi que divers autres bâtiments.

BATON-ROUGE, 7 juillet. — Un cyclone a passé ce matin à 6 h. 30 au-dessus d'une partie de la ville. Un grand nombre de maisons sont sérieusement endommagées et entr'autres la maison du gouverneur.

Le mur qui entoure la ville a été démoli.

Plusieurs individus détenus dans la prison ont été tués et d'autres blessés.

BERNE, 7 juillet. — A la suite de la persistance des pluies torrentielles, l'Aa a considérablement grossi. Le bas quartier de la ville de Berne est envahi par les eaux. Les riverains déménagent en toute hâte. Une digue a été emportée.

BUDA-PESTH, 7 juillet. — On signale des orages épouvantables dans les districts de la Hongrie septentrionale, notamment dans les environs de Saint-Miklos.

SAINT-PÉTERSBOURG, 7 juillet. — Un orage qui a éclaté vers quatre heures de l'après-midi a détruit la plus grande partie de la ville de Ekaterinoslaw. Cinquante maisons ont été renversées et quatre ponts.

CHICAGO, 7 juillet. — Pendant un violent orage, un ballon récemment arrivé et installé sur le terrain de l'Exposition, a été frappé de la foudre et détruit. Les aéronautes français, MM. Godard et Panis, ont été grièvement blessés.

CONCOURS DE PHOTOGRAPHIE

Pour toute la belle saison, nous instituons un *Concours de Photographie* entre tous nos *Abonnés*.

Il y aura quatre prix payables en espèces aux auteurs des quatre meilleures épreuves, qui seront reproduites dans la *Science Moderne*. Les auteurs des quatre épreuves classées immédiatement après seront cités également, mais sans avoir droit à aucune récompense.

Le premier prix sera de..... **Cinquante francs.**
Le deuxième prix sera de..... **Vingt-cinq francs.**
Le troisième prix sera de..... **Quinze francs.**
Le quatrième prix sera de..... **Dix francs.**

Les épreuves adressées pour le concours ne seront pas rendues.

Concours de Photographie. — Sujet : UN PAYSAGE

Les épreuves, collées sur carton, devront être adressées *franco* à M. de Chamoisel, 100, rue Amelot, avant le 5 septembre. Le résultat du concours sera publié dans le numéro de la *Science Moderne* portant la date du 3 octobre. Les prix seront payables en espèces, à partir du 10 du même mois.

Chaque épreuve portera au dos les indications suivantes :

(1) Envoi de M..... *demeurant à.....*
Cliché obtenu..... *(2) avec un objectif.....*
Diaphragme à..... *Temps de pose.....*
(3) Conditions générales.....
Développement à..... *(4) Epreuve tirée sur papier.....*

NOTA. — Les épreuves ne devront pas être inférieures à 9×12, ni supérieures, en nombre, à trois par concurrent. Les abonnés de la *Science Moderne* ont seuls le droit de prendre part au concours.

(1) Joindre la bande d'abonnement du journal.
(2) Indiquer la marque de l'objectif, son numéro, etc.
(3) Temps, éclairage, etc.
(4) Papier albuminé, au platine, au charbon, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Récréations scientifiques

ASCENSION DE L'EAU DANS UNE CARAFE VIDE

Prenez une assiette creuse, que vous remplirez d'eau ; placez au centre une bougie, longue de quatre centimètres à peu près, que vous allumerez, et vous la recouvrirez ensuite d'une carafe vide, à large goulot.

Dès que ceci sera fait, vous verrez la flamme de la bougie vasciller, puis s'éteindre, tandis que l'eau fera son ascension dans la carafe.

Examinons, si vous le voulez bien, les causes de ce bien simple phénomène : la bougie en brûlant a consumé l'oxygène de l'air, contenu dans la carafe, il s'est produit un manque d'équilibre entre la pression des gaz contenus dans la carafe et la pression atmosphérique. Cette dernière, plus forte, a alors agi sur l'eau de l'assiette et l'a fait monter jusqu'à ce que la pression des gaz restant dans la carafe, augmentée du poids de l'eau montée, fasse équilibre à la pression de l'air libre.

Si vous recommencez l'expérience, vous remarquerez que l'eau ne montera pas toujours à la même hauteur dans la carafe ; ce qui est dû au plus ou moins grand dégagement d'acide carbonique, dégagement occasionné par l'extinction de la bougie.

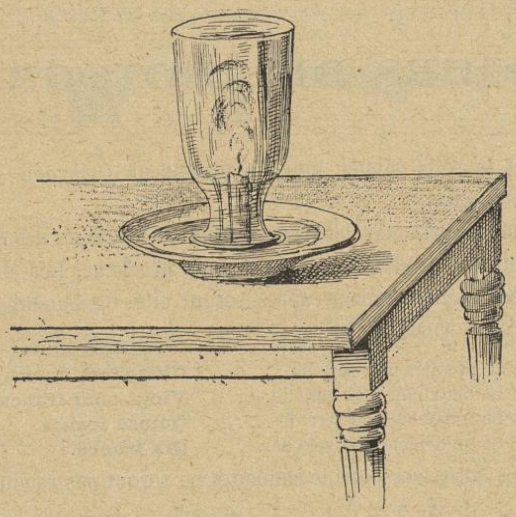


Fig. 98. — L'eau montant dans la carafe.

Avis important

Par suite du grand nombre d'abonnés qui nous est venu, il ne nous reste plus que quelques primes gratuites la *Maison illustrée*, que nous donnons aux abonnés d'un an. Nous prions nos lecteurs qui désireraient avoir ce livre avant qu'il soit épuisé (il ne sera jamais réimprimé), de nous envoyer au plus vite le montant de leur abonnement. Rappelons que la valeur de la *Maison illustrée*, magnifique volume de plus de 500 pages, illustré d'un nombre considérable de gravures, est de 4 francs en librairie. C'est donc une occasion unique que nous offrons d'avoir à bon marché un journal scientifique toutes les semaines, et un volume renfermant une foule de recettes et procédés utiles.

AVIS La reproduction *sans indication de source* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Directeur-Gérant : G. BRUNEL. Paris. — Imp. N.-M. DUVAL, 17, rue de l'Echiquier

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ

LE GOUBET

La navigation sous-marine a toujours tenté les inventeurs, mais, malgré différents essais, le problème ne semblait pas devoir être résolu de sitôt lorsque M. Goubet eut, à son tour, l'idée de construire un bateau sous-marin. Evitant les écueils où étaient tombés ses devanciers, il a fait construire un véhicule sous-marin qui semble réunir toutes les conditions désirables de sécurité, de stabilité et de navigabilité. M. Villon, qui vient de traiter cette question si intéressante de la navigation sous-marine (1) a bien voulu nous autoriser à extraire de son livre le passage relatif à cette nouvelle invention.

Le *Goubet* répond au difficile problème de la navigation sous-marine dans toutes ses exigences et sous toutes ses formes ; c'est le seul ayant actuellement donné des résultats entièrement satisfaisants comme perfection dans la manœuvre et aisance de l'équipage.

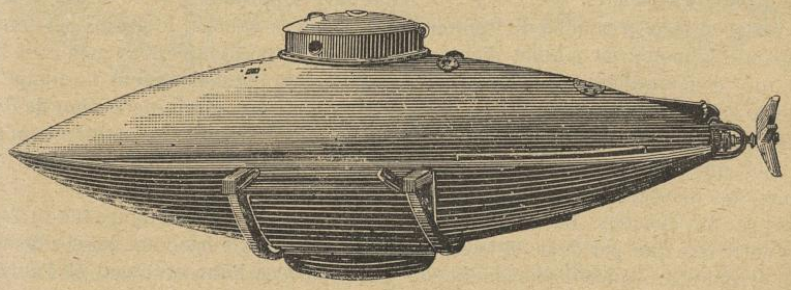


Fig. 99. — *Le Goubet*, bateau sous-marin

Le *Goubet* a la forme représentée fig. 99. Il est coulé en bronze, d'un seul morceau ; il mesure 5m,60 de long, 1m,78 de hauteur et 1 mètre de largeur, et pèse, tout armé, 6,000 kilogrammes. Il est surmonté d'une coupole de 0m,80 de diamètre, sur 0m,40 de hauteur, munie de 6 hublots, pour permettre de voir ce qui se passe autour. La coupole est fermée par un couvercle à charnières, qui s'applique sur un joint en caoutchouc maintenu par un verrou à vis, lequel assure la fermeture étanche. Une glace se trouve au centre du couvercle. Toutes les glaces des hublots sont protégées par des grillages.

La fig. 100 montre la coupe du *Goubet* et indique la position des différents organes.

La force motrice est donnée par des accumulateurs placés à l'avant, en B ; ils alimentent un moteur électrique placé à l'arrière, en C. Nous ne nous étendrons pas actuellement, sur le moteur électrique qui est à peu près semblable à celui du *Gymnote*. Ce moteur actionne directement l'arbre D de l'hélice K. La charge des accumulateurs suffit pour donner au bateau une vitesse de 9 à 10 kilomètres à l'heure, pendant dix ou douze heures.

(1) La *Navigation sous-marine*. 1 vol. gr. in-16, B. Tignol, éditeur,

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Son hélice sert de gouvernail, et de ce fait elle demande une description spéciale. La figure 100 représente le mécanisme de l'hélice en élévation, et la fig. 101 *bis*, le même mécanisme en plan. A est l'arbre qui commande l'hélice B; il est réuni à celle-ci au moyen d'un joint naturel C.

L'hélice pivote à droite ou à gauche sur des charnières D et F. La charnière D est dentée sur sa partie *a* et engrène avec la vis sans fin *b*, commandée par la roue à manette *m*, actionnée par le timonier, par l'intermédiaire du levier M (fig. 100). Il est aisé de comprendre que lorsque la vis sans fin *b* tourne, elle entraîne la charnière D, et que celle-ci met en mouvement la charnière F et par suite l'hélice B, qui fait corps avec elle. En tournant plus ou moins la roue *m*, on incline plus ou moins l'hélice à droite ou à gauche.

Le levier *u*, placé à gauche du timonier, commande le moteur et permet d'en modérer ou d'en accélérer la vitesse, ou même de l'arrêter complètement.

L'immersion se fait au moyen de l'eau de la mer, qu'on laisse entrer dans les réservoirs *hh*, disposés symétriquement et séparés par des cloisons. Ils ne communiquent entre eux que par de petits orifices, ce qui évite les brusques déplacements de poids dans les mouvements du navire. Le commandant règle l'introduction de l'eau au moyen du robinet P, qui se trouve devant lui; ce robinet est à trois voies, ce qui permet d'envoyer le liquide dans les compartiments d'avant, d'arrière ou du milieu. Pour remonter, cette eau doit être rejetée au dehors au moyen de la pompe *e*, placée à côté du moteur C et mise en action au moyen du levier *u*, placé à gauche de l'officier.

Voici, maintenant, comment s'obtient la stabilité dans le *Goubet*. La figure 101 indique les dispositions théoriques des appareils de stabilité. Un balancier A, mobile autour du point B, est fixé au manchon C portant les deux roues dentées D et E. Suivant que ce manchon est poussé à droite ou à gauche, la roue E ou D engrène avec la roue dentée F, qui reçoit sa commande du moteur par le pignon G. Une pompe à double effet P est actionnée par l'une ou par l'autre des roues d'angle D et E. Tout le système est enfermé dans une enveloppe et fixé sur le levier *tt*, suspendu librement par son milieu, et aux extrémités duquel se trouvent deux sphères R et S à moitié remplies d'eau. Cette disposition permet de maintenir le levier toujours en équilibre stable, supposons horizontalement. Si, par une cause quelconque, le levier TT venait à s'incliner de gauche à droite, le pendule A pencherait immédiatement de ce côté et ferait engrener la roue D avec la roue B, la pompe P refoulerait immédiatement l'eau de S en R par l'intermédiaire des tubes M et N, jusqu'à ce que l'équilibre fût rétabli, c'est-à-dire jusqu'à ce que le levier fût horizontal, et par suite le balancier A, lequel éloignerait aussitôt la roue D de B, et la pompe s'arrêterait. Supposons que le levier s'incline de droite à gauche, le pendule A fera engrener la roue dentée E avec la roue B, qui actionnera immédiatement la pompe P en sens contraire et refoulera l'eau de R en S.

L'équilibre stable ne s'obtient qu'après plusieurs balancements à droite ou à gauche.

En se reportant à la figure 100 du *Goubet*, on verra en AA les deux caisses de stabilité, placées l'une en avant et l'autre en arrière. Le balancier se trouve en L, et, celui-ci suivant l'inclinaison du bateau, oscille à droite ou à gauche et agit sur une tringle V, qui met en marche, tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre, une pompe à double effet R actionnée directement par le moteur électrique. La pompe R fait passer l'eau des réservoirs AA de l'un dans l'autre, suivant que le bateau incline en avant ou en arrière. Cette ingénieuse disposition assure une stabilité parfaite et à n'importe quelle profondeur au *Goubet*.

Les deux réservoirs *bb*, qui servent de siège, renferment l'un de l'air sous la pression de 50 atmosphères, et l'autre de l'oxygène. Leur capacité est de 50 litres. Si ces réservoirs ne renfermaient que de l'air, la provision serait suffisante pour rester huit heures sous l'eau. Mais, grâce à l'adjonction de l'oxygène, que l'on prépare aujourd'hui en grande quantité et à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bon compte (0 fr. 30 le mètre cube), la provision du principe vital est suffisante pour rester 24 heures sous l'eau. L'oxygène est généralement laissé dans ses tubes de transport, dans lesquels il se trouve comprimé à la pression de 120 atmosphères. Un robinet de forme spéciale le laisse échapper en quantité mesurée. L'air est conduit dans les réservoirs *hh*, où il se sature d'humidité, et s'échappe par le tuyau *a* sous la coupole. L'air vicié est constamment expulsé par une pompe placée à l'arrière du bateau.

En Z se retrouve le tube optique dont nous avons parlé.

L'équipage, composé de deux hommes, peut y séjourner impunément pendant huit heures consécutives, sans éprouver la moindre indisposition. L'expérience a été faite à Cherbourg, le 1er mai 1889. Deux hommes, le scaphandrier Kieffer et un de ses camarades, Pral, ont été enfermés dans le *Goubet* et descendus à 6 mètres de profondeur, à 9 heure 15 minutes. Ils ont été remontés à 5 heures 15 minutes, absolument frais et dispos.

Voici comment le scaphandrier Kieffer rend compte de ses impressions de curieux stationnement sous les eaux :

« On nous a donc descendus à six mètres, profondeur constatée d'après nos manomètres.

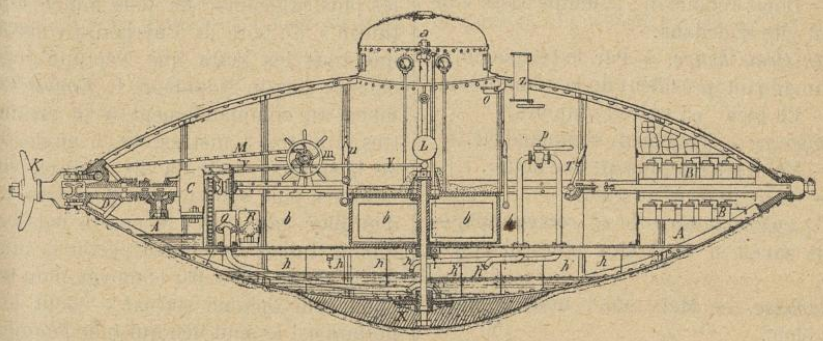


Fig. 100. — Coupe intérieure du *Goubet*

Première heure. — La première heure a été prise à régler 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.

Troisième heure. — L'oxygène nous avait rendus un peu gais. Nous venions de prendre un apéritif. Nous nous mîmes donc à déjeuner de très bon appétit. Nous avons dévoré des hors-d'œuvre, un poulet, un pâté de lièvre, deux bouteilles de Bordeaux, fromage, dessert, etc.

Quatrième heure. — Café ! Nous avions bien du café dans une bouteille, mais il faut le faire chauffer. Mais comment ? Nous avons une veilleuse allumée ! On ne peut pourtant pas faire chauffer la bouteille...

— Allons, dis-je 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.

Nous nous remettons à table.

Cinquième heure. — Nous finissons par faire chauffer notre café et nous le buvons. Nous l'avons bien gagné.

Nous nous remettons à jouer aux cartes, mais à chaque instant on nous dérange par le téléphone pour nous demander si nous sommes bien. Nous sommes joliment mieux que la commission, qui reçoit des averses, tandis que nous sommes à l'abri avec six mètres d'eau sur la tête.

Sixième heure. — Le préfet maritime, M. Lespès, arrive.

Par le téléphone. — Etes-vous bien là-dedans ? dit-il.

Réponse. — Très bien, amiral !

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— Allons, du courage !

Septième heure. — Nous nous mettons à contempler notre entourage, qui n'est que du *bouillon*, sauf quelques poissons qui passent par-ci par-là.

Nous remarquons une embarcation qui passe au-dessus du bateau, et nous entendons très bien les limes grincer sur le bordage du *Cocyte*, à deux cents mètres de là. Nous avons également constaté que l'on entendait très bien tomber la pluie sur la surface de l'eau. Etant dans ces conditions d'immersion, on entendrait un bateau à vapeur marcher de très loin.

— Quatre heures et demie, fis-je à mon compagnon.

— Déjà ! répond-il ; le temps passe vraiment vite là-dedans.

Huitième heure. — Par le téléphone, le commandant, président de la commission :

— Eh bien ! ça va-t-il toujours ?

Réponse. — Très bien, commandant.

— Vous n'avez plus qu'une heure.

— Ça ne nous gêne guère.

Un autre membre de la commission. — Vous savez, si vous êtes gênés, il faut le dire.

Réponse. — Mais non ! nous sommes très bien !

Encore un coup de sonnette ! Ils ne vont donc pas bientôt nous laisser tranquilles !

Cette fois, c'est M. Goubet.

— Encore une demi-heure, Kieffer.

Réponse. — L'affaire est faite.

Une famille de poissons qui passe. Nous les contemplons. Ding ! un coup de sonnette ! Zut 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 Pral, mon compagnon.

— C'est tout de même rigolo comme le temps passe vite.

— Ding ! Un coup de sonnette...

Le Président de la commission. — Les huit heures sont terminées. On va vous remonter. »

Le *Goubet* a évolué à Cherbourg, tantôt à 50 centimètres, tantôt à 1 mètre, tantôt à 6 mètres, à 10 mètres, voire même à 14 mètres de profondeur, avec la même aisance et la même précision. Il a pu supporter l'énorme pression de 300,000 kilogrammes sans se laisser pénétrer par le moindre suintement d'humidité.

A la surface, comme à n'importe quelle profondeur, il est libre de ses mouvements et peut parcourir 5 mètres à la seconde ou rester immobile.

Ecoutons M. Emile Gautier, qui a été témoin des expériences du *Goubet* et qui l'a monté à plusieurs reprises.

« Ne croyez pas que ce soit une mauvaise plaisanterie, un conte forgé à plaisir. La démonstration en a été faite, plusieurs fois, devant les spécialistes les plus autorisés, devant les juges les plus experts et les plus exigeants. Le plus mince « mathurin » du port de Cherbourg vous dira que tous les jours que Neptune donne, dans le bassin Napoléon, le *Goubet* s'enfonce, au commandement, à 25 centimètres, 1 mètre, 3 mètres, 4m,75 au-dessous de la surface, reste là dix, quinze, vingt minutes, puis remonte de 2 mètres, etc., d'un bloc, sans lever le nez ni baisser la queue. Impossible de suspecter la moindre tricherie. C'est par le moyen d'un téléphone-microphone spécial — dont le fil flottant est le seul lien qui relie l'équipage au monde où l'on respire — que les ordres sont transmis, et immédiatement, sans hésitation, sans anicroche, ils sont exécutés, comme il est facile de s'en rendre compte *de visu* en lisant les oscillations de l'étiage sur l'échelle graduée en divisions régulières et multicolores d'un long mât de 6 mètres planté *ad hoc* sur l'échine de cet engin fantastique, qu'on jurerait vivant et conscient.

Je veux bien que ce soit invraisemblable... Le fait est que *jamais* on n'avait vu des êtres vivants pouvoir demeurer ainsi, sans s'en porter plus mal, plusieurs heures durant, sans la moindre communication avec l'extérieur. Le fait est que *jamais* aucun mobile immergé — un mobile qui, dans l'espèce, pèse 6,000 kilogrammes ! — n'avait pu choisir ainsi sa place en un point déterminé, entre deux eaux, et s'y tenir immobile et fixe, suspendu dans la masse fluide comme par une mystérieuse force infinitésimale, mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toute puissante, ni plus ni moins qu'un astre au sein de l'espace infini. C'est positivement invraisemblable; c'est presque le renversement — au moins en apparence — d'une loi physique... Soit! mais *cela est!* Tant pis pour les physiciens « vieux jeu »!

Il va de soi que le *Goubet* évolue aussi aisément dans le sens horizontal que dans le sens vertical. Il marche à droite, à gauche, en avant, en arrière, à angle droit, en rond, en zigzag *ad libitum*, absolument comme un poisson, mais comme un poisson qui aurait le cerveau d'un homme, l'âme savante et subtile d'un mécanicien génial... Si vous le désirez, il s'en ira vous enrouler, par cinq, six ou douze mètres de fond, un câble ou une chaîne, à autant de tours que vous aurez eu la fantaisie de le désigner, autour d'une perche, d'une bouée, d'une pointe de roc, du battant du gouvernail ou des ailes de l'hélice d'un navire à l'ancre.

Et la manœuvre en est si simple, si facile à apprendre, que l'inventeur ne se donne même plus la peine de descendre en personne! Toutes les expériences ont été conduites par deux matelots quelconques, dressés en quelques heures, sans noviciat, sans entraînement, auxquels on se contente de donner au fur et à mesure, par téléphone, du rivage ou du navire con-

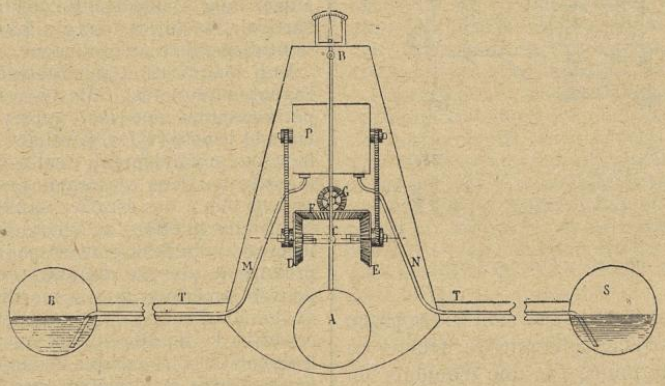


Fig. 101. — Appareils de stabilité

voyeur, les instructions nécessaires, dont ils ne perdent pas une syllabe. »

Le 1er février 1889, il est resté quatre heures sous l'eau successivement à 1 mètre et à 3m,50 de profondeur, sans broncher. C'est en quoi il diffère complètement du *Gymnote* et de tous les bateaux sous-marins connus. Ceux-ci, pour rester immergés, doivent être constamment en mouvement, sans quoi ils viennent immédiatement flotter à la surface.

Il peut aussi fonctionner comme une chaloupe ordinaire avec toute la stabilité voulue et flotter comme une bouée. Dans cet état, il a pu supporter quatre hommes sur son dos sans vaciller, malgré une mer houleuse.

Tout à été prévu dans cet admirable bateau. L'air respirable viendrait-il à manquer? Une avarie quelconque viendrait-elle à se produire? Il suffit, pour remonter d'un seul bond à la surface, de détacher le poids de 900 kilogrammes que le *Goubet* porte sous sa quille. L'expérience en a été faite involontairement le 27 novembre dernier. Le bateau était monté par MM. Goubet et Emile Gauthier et flottait à 6 mètres au-dessous de la surface de l'eau, lorsque, à la suite d'une fausse manœuvre, ils s'aperçurent que l'eau les envahissait. Ne pouvant plus remonter par le procédé ordinaire, ils déclenchèrent le poids et furent aussitôt transportés à la surface.

Par une disposition spéciale, on peut, de l'intérieur, jeter dans la mer ce que l'on veut: signaux, œufs de bois renfermant une dépêche, boîtes explosives, etc. M. Goubet étudie en ce moment une dis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

position de boussole pour que celle-ci ne soit pas affolée par le voisinage des machines électriques, ainsi qu'un jeu de miroirs permettant d'apercevoir les objets situés au-dessus de l'eau à une certaine distance.

Ajoutons encore à son avantage qu'on peut l'expédier par voies ferrées de l'Océan à la Méditerranée et de la Méditerranée dans la Manche comme un vulgaire colis, et sans qu'il soit besoin d'en demander la permission à nos voisins. C'est ainsi qu'il fut transporté d'Auteuil à Cherbourg.

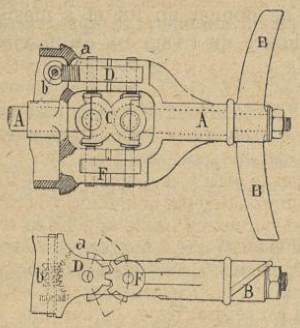


Fig. 101 *bis*. — Plan de l'hélice.

Le *Goubet* porte à l'extrémité de sa proue une barre d'acier glissant de dedans en dehors et terminée par une mâchoire en cisaille, destinée à couper les fils des torpilles ou à tout autre usage.

On peut supposer cet engin destructeur placé en observation sur un point quelconque de la côte, surveillant l'horizon avec ses oculaires, signalant un cuirassé, un croiseur, bien longtemps avant de pouvoir être aperçu ; et aussitôt, disparaissant sous l'eau, il ira attaquer l'ennemi. A l'abri de tous les canons-revolvers il passera sous les filets Bulivant et arrivera sous la quille des cuirassés : le capitaine fera jouer un appareil qui détachera de son bateau deux petites torpilles communiquant au bateau sous-marin par un fil électrique. Le bateau s'éloignera, et quand il sera à une distance suffisante, il déterminera l'explosion au moyen du fil électrique.

Le problème qui a passionné tant d'inventeurs et effrayé tant de peuples est enfin trouvé. A.-M. VILLON.

La Guérison
DE LA TUBERCULOSE

(*Suite*) (1).

Du reste, en prenant les précautions aseptiques voulues, on doit éviter tout abcès. On a fait dans mon service, depuis sept à huit mois, près de deux mille piqûres, et il n'y a jamais eu d'abcès, grâce aux précautions prises.

Chez un enfant traité pour une adénite du cou, la canule de la seringue traversa un des filets du plexus cervical, et il y eut une sensibilité de l'oreille qui dura quelques jours.

Enfin, chez deux sujets, on a découvert dans le genou un peu de liquide qui n'existait pas avant; mais je crois avoir, par inadvertance, injecté une goutte de liquide dans l'articulation de ces deux cas. La compression a fit disparaître promptement.

Une complication inhérente à l'usage de l'agent employé est celle des escarres. L'expérimentation nous avait appris que chez le lapin et le cobaye les solutions au dixième, injectées profondément, c'est-à-dire sous les muscles ou dans ces organes, donnent rarement lieu à des escarres, tandis que sous la peau les solutions au quarantième et à la même dose de deux gouttes, par exemple, en produisent presque toujours; de plus, on pouvait remarquer que la mortification part de l'orifice d'entrée de l'aiguille, d'où tend à ressortir le liquide quand on retire l'instrument. Chez les enfants, les injections profondes titrées au dixième sous les muscles de la cuisse, autour des ganglions du cou et sous eux, sur des plaques fongueuses de la paroi du thorax, etc., n'ont jamais donné d'escarre et on peut, pour ainsi dire, établir en règle que les injections au dixième pratiquées au-dessous de l'aponévrose superficielle des membres et du corps, n'en produisent pas.

Chez les très jeunes enfants, ou bien, lorsque les parties sont peu épaisses, comme au doigt, ou enfin, lorsque la peau et les couches sous-cutanées sont amincies, il vaut mieux pénétrer plus profondément et recourir à des solutions plus faibles, au vingtième, par exemple.

L'escarre la plus étendue observée chez un de mes sujets avait les dimensions d'une pièce de 50 centimes et ne comprenait que la peau; il s'en est produit encore deux autres plus petites chez d'autres malades, et enfin, trois comme une lentille, toujours cutanées d'ailleurs. Tous ces accidents ont été sans importance, et je répète qu'ils ne se montrent jamais dans les injections profondes; une bonne précaution pour les éviter

(1) Voir le numéro 38.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

consiste à mettre son doigt sur le trajet abandonné par l'aiguille quand on la retire, afin d'empêcher le liquide de refluer.

En résumé, en dehors de l'épanchement sanguin et des petites escarres, il semble que la méthode n'offre aucun accident qui lui soit imputable lorsque les tuberculoses n'ont pas de foyers ouverts et qu'elles ne se compliquent pas d'abcès.

II. *Tuberculoses non ouvertes et suppurées.* — Ce groupe comprend en chirurgie les abcès tuberculeux simples, symptomatiques, sessiles ou par congestion, les ostéo-synovites suppurées ou compliquées d'abcès extérieurs implantés sur la synoviale et communiquant ou non avec la jointure, les synovites tendineuses suppurées et les tuberculoses de certains organes. Le pus, on le sait, occupe le centre des fongosités qui l'enveloppent de toutes parts, plus ou moins épaisses; ses éléments constitutifs, les leucocytes, sont morts d'habitude et mélangés à des détritus caséeux à des amas de fibrine, à des granulations graisseuses. Tout cela indique que ce pus, avec les résidus gras et huileux, produits d'une nécrobiose centrale de la paroi, ne saurait rentrer dans l'organisme, dans la grande majorité des cas. C'est un composé de parties mortifiées, comme dans les sequestres osseux, et au bacille qui s'y trouve plus ou moins abondant il s'ajoute assez fréquemment d'autres microbes, le streptocope, le staphylocope, etc.

Dans mes premières tentatives, j'étais embarrassé pour traiter ces cas, en apparences disparates; et pourtant, n'est-ce pas le même processus ne se diférenciant des cas non compliqués d'abcès que par un ramollissement des fongosités, que par une évolution plus dégradée, résultant de la caséification des tubercules? Mais en y réfléchissant, il devenait évident que si on détergeait la cavité de son contenu purulent et de la couche de graisse ou de caséum qui revêt souvent une partie de la paroi, en présence des fongosités formant la paroi de l'abcès, et on pouvait leur appliquer le traitement qui s'adresse aux cas non suppurés.

Je commençai donc par laver les cavités articulaires ou celles des abcès avec un antiseptique, le sublimé, par exemple; mais, outre que ce moyen a quelques inconvénients, il m'a paru inutile, et maintenant je lave avec de l'eau stérilisée. Cela fait, j'injecte la périphérie des fongosités en divers points; si l'abcès part d'un ganglion, j'injecte la périphérie de ce ganglion et une partie de son tissu cortical.

Le processus de réparation m'a paru suivre les mêmes phases que précédemment en tant que modification des fongosités, parois d'abcès, etc.; mais le liquide se reproduit quelquefois et l'abcès s'ouvre spontanément dans quelques cas. J'ai remarqué trois fois que le liquide qui se reproduit n'est plus du pus; dans une articulation c'était de la synovie sanguinolente. De telle sorte que les modifications du contenu répondent aux modifications de la paroi, ce qui devait être. Mon expérience sur ces faits n'est pas encore grande, et je n'ai pas appliqué la méthode aux longs abcès par congestion; sans doute, il y a des difficultés opératoires, mais elles ne m'apparaissent pas insurmontables.

En tout cas, j'ai vu guérir en peu temps deux abcès du volume d'un marron nés de fongosités.

Tuberculoses ouvertes. — Ces tuberculoses sont toujours suppurées; elles sont simples ou compliquées de séquestres osseux, de raréfactions osseuses épiphysaires, de cavernes osseuses, etc. Ce dernier cas mérite seul l'attention, car le premier rentre dans les catégories précédentes; et pour n'y pas revenir à part, j'assimilerai ce cas à ceux où il y a les mêmes complications, séquestres osseux, etc., sans que l'air ait pénétré dans les foyers. En résumé, ce qui caractérise l'espèce dont je m'occupe, ce sont les altérations des os, séquestres, raréfactions osseuses, amas caséeux ganglionnaires, etc.

Je pense qu'il n'est jamais venu à l'idée de personne d'attribuer à un remède la propriété de transformer en tissus appelés à vivre des produits absolument morts et parfois doublement infectés. Or, les injections modificatrices ont des propriétés irritantes; cette irritation est réparatrice et de bon aloi lorsque les tissus possèdent une vitalité suffisante; elles amènent, au contraire, une réaction plus forte lorsque les tissus mous ou le squelette sont arrivés à cette phase de mortification qui fait que l'économie doit en être débarrassée. Les injections m'ont paru donner un coup de fouet et provoquer un état subaigu d'où naît l'indication opératoire ou plutôt qui la rend plus évidente.

Je m'explique: Dans un très grand nombre de cas de tuberculoses ostéo-articulaires, ganglionnaires, etc., on hésite à faire une opération et on hésite encore davantage sur le choix de l'opération, parce qu'on ne peut apprécier suffisamment bien l'état dans lequel sont les parties; on ne connaît pas exactement l'étendue des désordres et on ne sait pas davantage s'il y a des séquestres, des cavités osseuses, etc.

La méthode sclérogène produit ici un autre effet; comme dans les cas précédents, elle sclérose les tissus mous moins altérés, fongosités, qui entourent le séquestre, mais elle semble provoquer une désagrégation plus complète des amas caséeux.

Il paraît se développer dans ces derniers foyers, comme immédiatement autour des séquestres, un état inflammatoire qui se caractérise par des phénomènes phlegmoneux aboutissant à un abcès. La température du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sujet, en s'élevant d'un degré environ, indique la nature du travail qui s'effectue.

Comme exemple à l'appui de cette opinion, je citerai des observations.

La première montre un gros ganglion dont j'ignorais l'état anatomique ; y avait-il du caséum ou non ? Aucun symptôme ne permettait de l'affirmer. Le traitement y rendit évident un abcès. De même dans la seconde, une inflammation suppurative s'empara des fongosités et conduisit à l'extirpation de séquestres et finalement à l'évidement de l'épiphyse du tibia. Dans un troisième cas enfin *(spina ventosa)*, l'injection amena un abcès péri-osseux sous lequel on trouva le corps tout entier d'une phalange nécrosée, qui fut extrait en même temps qu'on ouvrit l'abcès; la guérison fut prompte.

Ainsi, d'une part on transforme une partie des tissus envahis et on est appelé à agir sur les autres parties dans la mesure qui convient, qui est nécessaire, dirai-je sans exagération, dans l'acte opératoire, mais sans diminution non plus ; généralement d'ailleurs, même avec le désir d'en faire plus, on fera plutôt moins et on sera appelé plus tard à achever l'œuvre.

Quoi qu'il en soit, les opérations ne sont en aucune manière supprimées ; mais elles ne s'adaptent plus, comme on cherche à le faire par les autres méthodes, à une formule unique. Les désordres tuberculeux se montrent avec une variété infinie que le siège, la période du mal, le traitement employé même, expliquent surabondamment ; dans ces conditions, il convient de chercher la guérison en détruisant tous les foyers sans doute, mais aussi en conservant des parties, ce qui est sain, qui sera utile et contribuera souvent au maintien partiel, sinon intégral, d'une fonction importante.

Une autre considération me semble devoir appuyer cette pratique. Les opérations d'extraction de séquestres, de résections partielles même, d'ouvertures d'abcès, sont ici envisagées comme complémentaires de la méthode et non point comme des opérations fondamentales ; on ne les pratiquera qu'après la sclérose des parties molles et même de certaines régions du squelette, ce qui veut dire qu'on n'interviendra par les méthodes sanglantes que dans des conditions nouvelles et que je considère comme avantageuses. En effet, la sclérose des tissus, les oblitérations vasculaires ferment la porte à l'auto-infection de l'économie par le bacille tuberculeux ou à d'autres infections. Or, si l'antisepsie peut quelque chose contre les agents des infections secondaires, elle ne peut rien encore contre le bacille ; qu'on se rappelle la mémorable étude, enrichie de si nombreux faits depuis sa divulgation, de Verneuil à ce sujet.

Je compare les opérations sur les os dans le cas qui m'occupe à celles qu'on pratique dans les ostéomyélites à partir d'un à deux mois du début. La sclérose osseuse à ce moment est faite ou s'achève, aussi peut-on entreprendre sans danger presque toutes les opérations pour les os ainsi transformés ; tandis qu'on ne saurait assez s'entourer de garanties pour une simple ostéotomie sur les os ordinaires.

Je résume en quelques mots les considérations cliniques précédentes, qui viennent de montrer les indications de la méthode et la nature de ses effets dans les trois cas spéciaux que j'ai envisagés.

La méthode sclérogène tend seule ou à l'aide d'opérations complémentaires à débarrasser promptement les parties atteintes d'altérations tuberculeuses de tous les tissus mous et dégénérés, ainsi que des séquestres et des foyers tuberculeux. Elle cherche d'abord une transformation simple des tissus : la sclérose obtenue, les parties sont dans les meilleures conditions pour qu'on procède sans crainte d'infection nouvelle à des opérations non seulement utiles, mais nécessaires.

Les malades ne doivent être abandonnés que lorsque la transformation locale est définitive et que tous les désordres paraissent guéris.

Partie expérimentale. — Elle a été faite en commun avec M. Achard.

Le premier effet des injections interstitielles de chlorure de zinc dans les tissus normaux est une mortification d'un certain nombre d'éléments anatomiques : on sait que cette substance agit sur les éléments à la façon d'un réactif fixateur. Dans le foyer de l'injection se font des hémorragies et bientôt se développe une réaction inflammatoire intense. Le tissu se remplit d'éléments embryonnaires et c'est cette infiltration abondante qui donne lieu aux épaississements nodulaires ou en plaques dont le toucher permet de reconnaître aisément l'existence. Puis, à une période plus avancée, les éléments mortifiés disparaissent ; les artères montrent les altérations de l'artérite oblitérante, qui se propagent au-delà même du foyer de l'injection, et graduellement le tissu embryonnaire s'organise en tissu fibreux. Ces modifications histologiques s'observent d'une façon générale dans tous les tissus. Les phénomènes de nécrose et de résorption des éléments mortifiés se laissent surtout étudier sur les faisceaux primitifs des muscles.

Sur les os longs du lapin, l'injection du liquide caustique sous le périoste et à sa surface produit une infiltration sanguine et, consécutivement, une ostéite superficielle, caractérisée par un état rugueux de la surface de l'os. On observe, en outre, au point correspondant, dans le canal médullaire, de petites projections de tissus osseux sous forme de trabécules délicates.

(*A suivre*) Dr LANNELONGUE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Eaux minérales naturelles

Suite et fin (1)

Les principales substances qu'on trouve dans les eaux minérales sont :

Carbonates et sulfates de potasse, de soude, de chaux, de manganèse, de fer, de lithine, de magnésie ; chlorures, bromures, iodures et sulfures de potassium, de sodium, de calcium, de magnésium; les gaz acides carbonique sulfhydrique, oxygène, azote; les acides crénique et silicique.

L'*arsenic* s'y trouve à l'état d'arséniate. Enfin, on y trouve également des matières organiques telles que la *glairine*, la *barégine*, la *glaïsidine*, la *sulfurine*, etc.

D'après leurs principes minéralisateurs, on a divisé les eaux minérales en cinq grandes classes. De plus, on a subdivisé les eaux de chaque classe en eaux *thermales* et en eaux *froides*.

1re classe : *Eaux alcalines ;*
2e — — *acidules ;*
3e — — *salines ;*
4e — — *ferrugineuses ;*
5e — — *sulfureuses.*

1° *Les eaux alcalines.* — Parmi les eaux alcalines, les plus employées sont les eaux de *Vichy* (Allier), *Vals* (Ardèche), *Saint-Galmier* (Loire), *Evian* (Haute-Savoie), *Couzan* (Loire), *Saint-Alban* (Loire), *Contrexéville* (Vosges). Ces eaux sont riches en bi-carbonate de soude et acide carbonique. Leur saveur est alcaline, peu agréable. Mélangées au vin, deviennent-elles agréables. Cependant, les eaux alcalines qui sont très chargées en bi-carbonate de soude ont l'inconvénient de décomposer le vin, et il est préférable alors de les faire prendre soit pures, soit mélangées au lait. On emploie les eaux alcalines dans les gastrites chroniques ; elles sont fondantes et apéritives. On les administre aux goutteux et aux diabétiques. Elles dissolvent les calculs d'acide urique. Elles sont presque toujours prescrites dans les maladies chroniques qui ont pour siège les viscères abdominaux. Elles réussissent bien dans les cas d'engorgement de la rate, du foie, etc. — La quantité d'eau à prendre par jour varie de un à plusieurs verres. Un usage immodéré des eaux alcalines devient nuisible à la santé, car elles déterminent la diathèse alcaline ou fluidification du sang.

Parmi les eaux alcalines, nous citerons les eaux de Vals et de Vichy comme exerçant une grande influence sur l'économie animale. A Vals, il existe un grand nombre de sources ; les plus connues sont : Les sources *Saint-Jean, Désirée, Rigolette, Magdeleine, Précieuse.* Nous y trouvons aussi la source *Dominique*, qu'il ne faut pas confondre avec les eaux alcalines. La source Dominique fournit une eau ferrugineuse, riche en arsenic, qui s'emploie avec succès dans certaines maladies chroniques de la peau, dans les cas de fièvres intermittentes. Elle combat énergiquement la chlorose et l'anémie ;

2° *Eaux acidules.* — Les plus connues sont celles de *Chateldon* (Puy-de-Dôme), *Pougues* (Nièvre), *Bussang* (Vosges), *Vic-sur-Cère* (Cantal), *Sermaize* (Marne). Ces eaux contiennent de l'acide carbonique libre en assez grande quantité. Elles moussent par l'agitation et ont une saveur aigrelette agréable. On les prend aux repas, mêlées au vin. — Quelques-unes de ces eaux contiennent des sels de fer parmi les principes minéralisateurs ; les eaux de Pougues, de Bussang se trouvent dans ce cas.

On les emploie dans certaines affections du foie. Elles arrêtent les vomissements spasmodiques. On les administre généralement aux personnes faibles. Par suite de la forte proportion d'acide carbonique qu'elles renferment, elles peuvent produire une espèce d'ivresse passagère, quand on les prend en grande quantité.

3° *Eaux salines.* — Parmi ces eaux, nous citerons celles de : *Montmirail* (Vaucluse), *Balaruc* (Hérault), *Bourbonne-les-Bains* (Haute-Marne), *Plombières* (Vosges), *Néris* (Allier), *Rubinat* (Espagne), etc. Les principes minéralisateurs que contiennent ces eaux sont généralement des sulfates et chlorures de calcium, sodium, potassium et magnésium. Leur composition est variable, et c'est particulièrement dans cette classe que nous rencontrons le brôme et l'iode. Quelques-unes, parmi ces eaux, tiennent en suspension des matières organiques et minérales qui forment des dépôts très abondants ; ces dépôts constituent des boues, comme à *Saint-Amand* (Nord), à *Bourbonne-les-Bains*, etc. — La plupart de ces eaux sont ou laxatives ou purgatives. La meilleure eau purgative française est certainement celle de *Montmirail*, dite *Eau verte*, par suite de sa légère coloration verdâtre.

Les eaux salines sont généralement prescrites contre l'ictère, les calculs biliaires, les maladies scrofuleuses, les affections dartreuses, etc. On les emploie en bains contre les rhumatismes chroniques.

(1) Voir numéro 37.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° *Eaux ferrugineuses*, dites *eaux martiales*, ou *chalybées*. Les principales eaux ferrugineuses sont les suivantes : Eaux de *Bussang*, *Orezza* (Corse), *Cransac* (Aveyron), *Passy* (Seine), *Spa* (Belgique), *Forges* (Seine-Inférieure). Le fer qu'elles contiennent s'y trouve à l'état de sulfate et de carbonate, de protoxyde, de crénate et quelquefois même à l'état de *ferrate* de chaux; quelques-unes contiennent du manganèse.

Ces eaux, exposées pendant un certain temps à l'air, se couvrent lentement d'une pellicule rougeâtre, irisée, qui ne tarde pas à gagner le fond du récipient. En même temps il se forme dans la masse du liquide des flocons rougeâtres de peroxyde de fer. La saveur des eaux ferrugineuses est styptique.

Les eaux ferrugineuses sont employées pour toutes les maladies où les ferrugineux sont indiqués. — On les administre, à la dose de deux à trois verres par jour, mêlées au vin et pendant les repas. Elles conviennent surtout aux femmes, aux sujets apathiques, lymphatiques ; rarement on les emploie sous forme de bains.

5° *Eaux sulfureuses*, *sulfurées* ou *hépatiques*. Citons parmi les eaux hydrosulfurées celles de : *Barèges* (Hautes-Pyrénées), *Cauterets* (Hautes-Pyrénées), *Bonnes* (Eaux-Bonnes) (Basses-Pyrénées), *Enghien* (Seine-et-Oise), *Aix* en Savoie, *Challes* (Savoie), *Labassère* (Hautes-Pyrénées), *Luchon* (Haute-Garonne).

Les eaux riches en acide sulfhydrique libre et combiné ont une odeur particulière, repoussante, d'œufs pourris. Leur saveur, tout en n'étant pas bien agréable, n'est cependant pas mauvaise. Exposées à l'air ou à la chaleur, elles perdent peu à peu leur odeur. Par suite de la présence de la *barégine*, elles deviennent onctueuses au toucher. La plupart d'entre elles sont *thermales*. Les eaux sulfureuses provenant des Pyrénées possèdent toutes une température comprise entre + 20° à + 72° ; cependant quelques-unes ont une température variant seulement entre + 12° à + 20° centigrades.

Les eaux sulfureuses sont recommandées dans les maladies chroniques de la peau, dans le catarrhe pulmonaire, l'asthme, la sciatique, la laryngite et en général dans toutes les affections de la gorge. On les ordonne aussi aux individus lymphatiques.

De même que les eaux riches en acide carbonique libre, elles jouissent de la propriété de produire une légère ivresse quand on en prend une certaine quantité à la fois.

On les emploie beaucoup en fumigations, bains, inhalations et pulvérisations.

Ces eaux n'agissant que par leur acide sulfhydrique, elles doivent toujours être conservées dans des bouteilles bouchées hermétiquement, afin de ne pas perdre ce gaz, qui est très volatil. TH. DIEMERT.

MACHINES DYNAMO-ÉLECTRIQUES
à manège pour démonstration

En décrivant le moteur électrique de M. Trouvé (1), nous avons montré qu'il présentait une modification spéciale et longuement étudiée de la machine Gramme. Il possède, en effet, un champ magnétique d'une grande puissance relative sous un très petit volume et avec un très petit poids. L'induit du moteur, ou bobine centrale, est formé par un noyau de fer doux, composé d'un grand nombre de disques très minces, en tôle de fer ayant deux dixièmes de millimètres et séparés par des rondelles de papier.

Le changement était hardi et nouveau. Aussi lorsque l'inventeur présenta son moteur à la Société de physique de Paris, en signalant les particularités nouvelles du noyau de l'induit, il rencontra des incrédules. Il fut même vivement combattu sur la valeur de la substitution des disques isolés au fil de fer employé alors exclusivement dans les machines dynamo. M. d'Arsonval, membre de l'Académie de médecine, aujourd'hui professeur adjoint au Collège de France, et dont l'autorité est incontestable, rappela ses expériences personnelles exécutées d'après la méthode de Dulong sur des anneaux identiques, constitués les uns par un fil de fer, les autres par des disques. Il conclut en faveur des premiers et contre M. Trouvé.

Dans ces conditions, et en présence d'une opinion aussi formelle et aussi importante, que fit l'inventeur? Il réfléchit et pensa que si les résultats obtenus par

(1) Voir les numéros 35, 36 et 37.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. d'Arsonval se trouvaient contraires au fait expérimental apporté dans cette séance mémorable par les deux moteurs identiques mis en expérience, il fallait s'en prendre à la méthode employée, ou plus vraisemblablement peut-être à l'épaisseur trop considérable (0m,002) des disques adoptés par M. d'Arsonval. Là, en effet, se trouvait la cause probable du dissentiment; car depuis cette époque tous les praticiens ont reconnu le bien fondé et la valeur des résultats signalés par M. Trouvé, en construisant les machines nouvelles avec des inducteurs composés de disques séparés par du papier, selon la méthode de notre innovateur.

Dès 1875, le savant M. du Moncel, membre de l'Institut, aujourd'hui décédé, n'hésita pas à faire mention, dans ses célèbres ouvrages sur les progrès de l'électricité, des résultats tout à fait probants qu'il avait obtenus en remplaçant dans une machine Gramme ordinaire la bobine ancienne par une nouvelle bobine combinée selon la méthode préconisée par M. Trouvé. La couronne de cette bobine fut en effet entièrement formée de disques de 0m,001 d'épaisseur, séparés par des feuilles de papier taillées à la fraise, avec des cannelures profondes pour loger le fil d'enroulement des bobines, afin que les parties saillantes ou dents de l'anneau réduisissent au minimum l'entre fer. Depuis lors on a étendu le feuilletage des induits combinés aux inducteurs de toutes les machines.

Nous avons dit aussi que l'induit, dans le moteur de M. Trouvé, était constitué par des disques minces en tôle de fer d'une épaisseur de deux dixièmes de millimètre, séparés par des rondelles de papier. Ajoutons que les inducteurs le recouvrent concentriquement. Afin de donner au champ magnétique son maximum d'intensité, on a réduit à la limite extrême l'entre fer, c'est-à-dire l'espace compris entre l'inducteur et l'induit. Dans ces conditions, la force d'un demi-cheval-vapeur est produite par un moteur pesant seulement de 8 à 10 kilogrammes, et le cheval électrique de 75 kilogrammètres est donné par un moteur pesant de 20 à 25 kilogrammes! Ces chiffres parlent suffisamment d'eux-mêmes pour que nous n'insistions pas.

Des moteurs créés dans ces conditions et disposés sur un manège mu à bras constituent dans ce nouvel ensemble une charmante et légère petite machine dynamo de démonstration (fig. 102). Un seul homme peut la manœuvrer aisément et la déplacer à sa guise pour toutss les expériences à faire dans les cours et les cabinets de physique. En présentant cette nouvelle invention au Congrès international d'électricité tenu à Paris en 1889, l'inventeur passa en revue les moyens usités jusqu'à ce jour pour mettre en mouvement les machines d'électricité statique, et qui sont les suivants :

1° Les moteurs à gaz, qui ont le désagrément de produire de la vapeur d'eau;

2° Les moteurs à eau, qui ne peuvent être employés que dans les grandes villes;

3° Le prolongement de l'axe de la machine qui détériore l'appartement et place dans le voisinage du malade un voisin importun;

4° Les moteurs électriques actionnés par une pile qu'il faut surveiller et entretenir;

5° Les moteurs électriques mis en mouvement par de la force motrice transportée à distance.

Après avoir développé les avantages et les inconvénients des moyens ci-dessus employés, il mit en mouvement la petite dynamo dont nous écrivons l'historique, avec deux hommes seulement, et fit marcher un moteur dont le travail pouvait être transmis à une longue distance. Avec sa petite dynamo, il fit fonctionner, séance tenante, une forte machine électro-statique de Carré, porta à l'incandescence un galvano-cautère et alluma un ensemble de douze lampes. Les résultats furent si frappants et si décisifs que deux médecins étrangers l'adoptèrent immédiatement et n'ont pas cessé de s'en servir dans leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cabinet de consultations. En effet, le salaire des hommes employés chez eux est si peu élevé (1 franc par jour), qu'ils ont trouvé économie à supprimer la pile actionnant le moteur électrique qui met en mouvement la machine statique, pour y substituer la nouvelle dynamo de M. Trouvé. On peut l'actionner facilement par un homme ou deux, loin de la réceptrice. Comme ce transport de force à distance n'absorbe pas plus de 40 à 50 0/0 du travail développé, il en résulte que l'homme produisant facilement 8 à 10 kilogrammètres par seconde, pendant quelques heures que durera la consultation médicale, il restera de disponible sur l'axe du moteur récepteur un travail correspondant à 4 à 5 kilogrammètres, c'est-à-dire plus qu'il n'en faut pour entretenir la machine statique en plein fonctionnement.

Deux manivelles ont été placées dans la construction de cette petite dynamo, afin

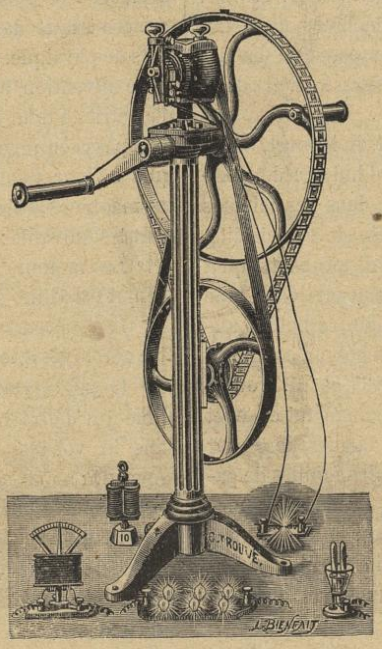


Fig. 102. — Machine dynamo-électrique de démonstration, de M. Gustave Trouvé. La dynamo est placée sur la partie supérieure du manège

d'avoir recours à un ou deux aides, même à quatre si cela était nécessaire. Voici la description technique de cette petite machine appelée à rendre d'éminents services dans les laboratoires de physique, les cabinets médicaux et les cours d'enseignement.

Le moteur réversible que nous avons déjà décrit constitue la machine dynamo-électrique. Il est placé sur le sommet du manège, qui est composé, avec les deux manivelles citées plus haut, de deux grandes poulies et de deux plus petites, en y comprenant celle de la dynamo. Le tout est monté sur une colonne cannelée et terminée à sa base par un trépied. Le rapport des poulies entre elles est tel qu'à un tour de manivelle correspondent 50 tours à la bobine de la dynamo petit modèle et 40 tours à celle du grand modèle. Ce rapport dans les vitesses est nécessaire, sans quoi les aides chargés de maintenir la machine en plein fonctionnement seraient obligés d'accélérer excessivement leurs mou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vements, ce qui épuiserait avec rapidité leurs forces. Un homme, en effet, selon les expériences qui ont été faites, ne peut produire un travail utile de 8 à 10 kilogrammètres par seconde, pendant un temps un peu prolongé, qu'en ne dépassant pas le chiffre de 40 tours à la manivelle par minute. Ces conditions se trouvent remplies dans les manèges ingénieusement combinés et qui se manœuvrent avec aisance et sans fatigue.

Pour réduire au minimum les pertes dues au frottement et au glissement des courroies, à leur pression sur les axes, se-

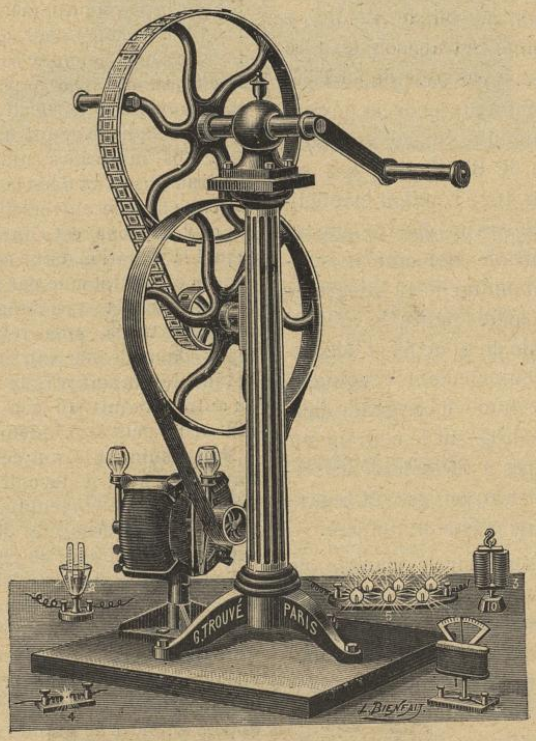


Fig. 103. — Machine dynamo – électrique de démonstration.
La dynamo est placée à gauche du pied de l'appareil

lon les cas, divers modes de transmission ont été combinés ; en voici une description succincte.

1° Sur la première commande, dont la vitesse est modérée, il emploie une chaîne Galle à longs maillons, engrenant uniquement par quatre ou six dents rapportées sur les poulies. La seconde transmission, dont la vitesse est plus accentuée, se fait par une courroie légère ou avec une corde à boyau dans des poulies à gorge. Cette transmission convient très bien au grand et au moyen modèle.

2° Le petit modèle s'accommode de la courroie pour la première transmission et de la simple corde à boyau pour la seconde transmission.

Lorsque la dimension et le poids de la dynamo arrivent au point qu'un seul homme ne puisse plus la transporter facilement, elle ne se place plus sur la tête du manège, comme on la voit sur la figure 102,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on la dispose alors au bas du manège, sur une petite plate-forme, ainsi que le montre la figure 103.

Dans un cas comme dans l'autre, la dynamo sert de générateur d'électricité. Pour s'en rendre compte, on peut répéter facilement les expériences classiques, en mettant le manège en mouvement et en dirigeant le mouvement dans les divers appareils représentés au pied des deux dessins 102 et 103. Le courant électrique engendré manifeste sa présence en déviant de la verticale l'aiguille du galvanomètre de démonstration de Bourbouze, qui est placé à gauche (fig. 102). L'action magnétisante se manifeste sur un électro-aimant dont l'armature, attirée violemment, supporte un poids minimum de 10 kilogrammes. A droite de la même figure, le courant volatilise une spirale de fil de fer et décompose l'eau en ses deux éléments (2 volumes d'hydrogène et 1 volume d'oxygène) dans un voltamètre. En dirigeant le courant sur les six petites lampes à incandescence visibles au bas du dessin, on les voit répandre tout de suite une éclatante lumière.

Si l'on cesse d'agir sur le manège, de façon à ne plus employer la dynamo comme générateur d'électricité, mais comme moteur, c'est-à-dire si on lui fournit de l'électricité au lieu de lui en demander, le manège est mis en mouvement. On a ainsi une démonstration frappante de la réversibilité des moteurs électriques, en même temps qu'une idée de la transmission de la force à distance, puisque le générateur et le moteur, réunis par des fils conducteurs, peuvent être éloignés l'un de l'autre autant qu'on le désire.

(A suivre).

Les lecteurs sont prévenus que l'Administration de la *Science Moderne* peut leur fournir tous les ouvrages annoncés à la PETITE CORRESPONDANCE.

Tribune des Inventeurs

Le Palsiphone

L'électricité, depuis sa récente apparition, a entrepris la conquête du monde entier ; partout elle supplante tour à tour chacune des forces physiques, même dans les domaines qui semblaient leur appartir exclusivement. En ce moment, c'est l'art qu'elle tente d'accaparer et l'hiver prochain verra éclore une nouvelle note électro-éolienne donnée par le palsiphone et qui apportera, dans les auditions musicales, un effet mélodieux inconnu jusqu'ici dans la langue des dieux, devenue langue universelle.

Le *Palsiphone* est un instrument dans lequel la vibration d'une corde ou d'un corps sonore est entretenue par les attractions intermittentes et synchrones d'un électro-aimant. Attirée, puis relâchée successivement comme le marteau interrupteur d'une bobine de Ruhmkorff, la corde métallique ou autre produit un son harmonieux dont l'intensité peut être indéfiniment conservée.

Mais comment le son désagréable de l'interrupteur peut-il devenir musical ? C'est là tout le secret de l'invention, et il fallait deux électriciens de beaucoup de goût et de talent musical pour obtenir ce résultat.

Sur le même principe des vibrations électro-magnétiques entretenues, les inventeurs, MM. Guerre et Martin, deux habitants de la ville de Rouen, l'une de celles où on cherche le plus à faire de la décentralisation, surtout artistique, ont établi un *diapason* appelé à rendre de grands services aux chefs d'orchestre. Non seulement leur nouvel instrument donne un son pur qui est rendu très retentissant par une boîte d'harmonie, mais qui se produit *instantanément* et se maintient aussi *longtemps qu'on le désire*, c'est-à-dire tant que la pile reste en fonctionnement. Pour le produire, ainsi que pour l'arrêter, il s'agit de tourner un petit commutateur ou levier.

AVERTISSEUR CHANTANT. — Leur principe ayant donné des résultats surprenants dans ces deux instruments, ils ont cherché à l'appliquer à d'autres appareils musicaux et acoustiques et l'ont adapté aux timbres d'appel, qui de ce fait sont appelés à remplacer les diverses sonneries chez toutes les personnes — et le nombre en est de plus en plus grand — qui trouvent les sensations harmo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nieuses plus agréables que le bruit, surtout lorsque le prix n'en est pas plus élevé. C'est ce dernier appareil que représente notre dessin. Au-dessous du timbre d'acier fixé sur une plaque de métal se trouve l'électro-aimant ; au-dessus, on voit le contact de platine et une petite lame, aussi de platine, fixée à une équerre de cuivre.

La boîte recouvrant le timbre a également pour propriété d'en renforcer le son. Aussitôt que le courant est lancé, l'électro-aimant fait vibrer le timbre. Les interruptions successives du courant ont pour effet de porter rapidement l'amplitude des vibrations jusqu'à un maximum qui dépend de l'intensité du courant, de la masse du timbre, etc. Le son (bourdon) ainsi obtenu est agréable et non déchirant comme l'appel de la sonnerie et s'entend de loin. La sûreté avec laquelle l'oreille la moins exercée reconnaît le son permet, dans bien des cas, d'éviter l'emploi des *tableaux indicateurs*, dont les inconvénients de pose et de fonctionnement sont connus.

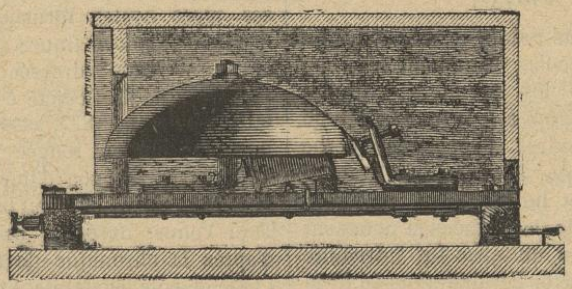


Fig. 104. — Le palsiphone

Porte-plume encrier à pompe

Ce porte-plume est en caoutchouc vulcanisé. Il est inoxydable et à pompe, supprime l'emploi du compte-goutte et permet d'employer tous les genres de plumes.

Mode d'emploi. — Retirez la capsule (6) et mettez-là à l'autre extrémité, ensuite tournez à gauche jusqu'à ce que vous éprouviez une résistance qui indique que le piston est arrivé en haut, puis trempez la pointe au tube dans l'encre, avant de mettre la plume, et tournez à droite la capsule (6), jusqu'à ce que vous sentiez un arrêt qui indique que le réservoir est plein d'encre. Placez la plume de manière à ce que l'extrémité du tube d'écoulement soit à 4 ou 5mm de la pointe de la plume.

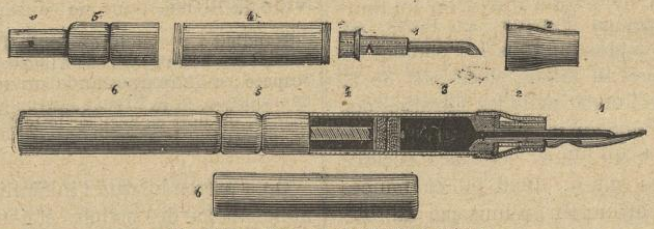


Fig. 105. — Porte-plume encrier à pointe

Pour amener l'encre, tournez à gauche à petites reprises et à mesure du besoin ; une goutte d'encre suffit pour écrire de 8 à 10 lignes. Lorsque vous avez fini d'écrire, un léger tour à droite suffit pour faire rentrer l'encre qui est sur la plume, mais il est indispensable de ne faire qu'un tour, sans quoi vous introduiriez de l'air qui serait nuisible.

Après un long usage, ou si le porte-plume ne fonctionne pas bien, dévissez-le comme le dessin ci-dessus l'indique, rincez le réservoir (4) à l'eau froide, passez un petit fil dans le tube d'écoulement (1).

En ajoutant le porte-plume, observez que les jointures se vissent fermement.

Louis Derivière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TABAC

Suite (1)

Le cardinal de Sainte-Croix, nonce en Portugal, et Nicolas Ternabou, légat en France, l'ayant les premiers introduit en Italie, donnèrent à leur tour leur nom au tabac ; d'autres l'appelèrent herbe sainte ou sacrée, à cause des grandes propriétés qu'on lui attribuait. Au Brésil et dans la Floride, les Indiens la nomment pétun. La culture du tabac fut introduite en France en 1570. Il valait alors 10 fr. la livre, somme considérable pour ce temps.

Au XVII[e] et au XVIII[e] siècle, la culture du tabac dans notre patrie était permise seulement à trois provinces, qui étaient la Flandre, la Franche-Comté et l'Alsace. Le 24 février 1791, on décréta la liberté absolue de cultiver, de préparer et de vendre le tabac. Cependant peu à peu cette liberté fut restreinte, d'abord par un impôt sur la vente, puis par une taxe sur la culture. Enfin, le 29 décembre 1810, un décret impérial constitua le monopole actuel. La culture du tabac resta autorisée seulement dans six départements, mais elle s'étendit peu à peu, et en 1868 elle s'exerçait dans 18 départements ; de nos jours, on en compte 20, plus le territoire de Belfort.

En Europe, en Turquie, en Perse, en Chine et chez presque tous les peuples où existe l'usage du tabac, on se sert de la pipe pour le fumer ; mais les Caraïbes des Antilles ont une autre méthode. Ils enveloppent le tabac dans certaines écorces d'arbres très unies, flexibles et minces comme du papier ; ils en forment un rouleau, l'allument et en aspirent la fumée, qu'ils font ressortir par le nez.

La pipe a eu différentes formes et a porté différents noms. Suivant sa construction, elle est nommée calumet, bouffarde, marseillaise, etc., etc. Parmi les pipes célèbres on peut citer celle dont l'Empereur avait fait cadeau au maréchal Oudinot. Cette pipe en écume de mer avait la forme d'un mortier porté sur son affût. Elle valait, dit-on, trente mille francs et était ornée d'une foule de pierreries. M. le duc de Richelieu, deux fois président du conseil sous Louis XVIII, aimait passionnément la pipe. A sa mort, ses pipes seules formaient une valeur dépassant 100,000 francs. Le D[r] Munaret, dans une lettre adressée à M. Decroix, président de la Société contre l'abus du tabac, le 1[er] mai 1877, assure avoir trouvé une pipe en fer, rongée par la rouille, déterrée par le soc d'une charrue, sur le champ de la célèbre bataille dite des Tard-Venus, livrée à Brignais en 1362, d'après la chronique de Froissart. Dans l'Inde et dans les îles de l'Océan Oriental, presque tous les habitants fument avec des tchiboucs. Les Mahométans fument avec un gargoulis double ; l'un sert à recevoir la fumée au travers de l'eau, et l'autre à contenir le tabac et le charbon allumé. La fumée qu'on en reçoit est très douce et beaucoup plus agréable. On trouve encore chez eux assez le narghileh semblable au gargoulis, et le houka.

Suivant le D[r] Munaret, l'histoire du tabac, depuis son introduction en Europe, a rempli environ de 160 à 180 volumes, tant en vers qu'en prose, pour ou contre son usage.

De nombreux observateurs ont exercé leur sagacité à propos du tabac.

« Peuple qui fume, peuple qui périt » disait Fourrier.

Standhal a prétendu que si la Turquie porte la nuit sur son visage, si l'Allemagne rêve dans l'espace, si l'Espagne dort d'un sommeil somnambulique, si la France laisse déjà flotter son regard, on doit en accuser le tchibouc, la pipe, la cigarette et le cigare.

On a prétendu que l'inintelligence et la nonchalance des peuples étaient en raison directe de la longueur du tuyau de leur pipe, c'est-à-dire que moins le tuyau est long, plus le peuple est intelligent ; je vous laisse à faire les comparaisons.

Si, pour cette raison, la pipe à tuyau court est bonne, il n'en n'est pas de même au point de vue hygiénique.

(*A suivre*) GEORGES BERTE.

(1) Voir n° 38.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

— Avec trois arches, je passe, et j'évite la grande profondeur du thalweg au milieu. D'autant plus que le reste du fond est au même niveau, à cinq cents mètres au-dessous de la surface jusqu'à deux kilomètres de la côte, de chaque côté, où le fond se relève assez brusquement.

— Comment bâtir des piles semblables ?

— En pierre artificielle et en fonte, frère ; le plan en est fait, le cube calculé. Ce n'est pas si énorme que vous vous le figurez.

— Je comprends, maintenant, Athelstan, dit le docteur en se levant, que vous ne voyiez pas d'obstacle dans les travaux qui motivent aujourd'hui notre réunion. Vous passez d'une enjambée par-dessus les Dardanelles...

— Sans difficulté, entre Kiliv-Bahr et Soultanieh Kaleh-Si ou le vieux château d'Asie ; je n'ai pas deux kilomètres, sur une minime profondeur de quatre-vingts mètres ! Pour comble de bonheur, c'est un fond de roches. Ce pont ne sera qu'un jeu d'enfant.

Quant au Bosphore, c'est bien pis. Je ne compte pas plus de huit à neuf cents mètres entre Arnaou-Kenï et Vani-Kenï...

— C'est vrai, Athelstan. Car je connais une compagnie anglaise qui a offert de construire le pont, à deux travées, avec un tube de tôle, entre les deux châteaux de Roumili-Hissari et Anatolie-Hissari, en Asie, pour la somme de cent millions.

— Je le crois sans peine : le Bosphore n'a que soixante et dix mètres de profondeur...

— Et Messine ?...

— Un ruisseau ! Sur fond de roches également, comme tous ces chéneaux où le courant balaye sans relâche toutes les matières mobiles. A deux cent vingt-neuf mètres de profondeur, sur la faible largeur de trois kilomètres, nous passons sans pile, d'une rive à l'autre !...

— Magnifique ! Hurrah pour Athelstan !

— Un instant, chers frères, écoutez-moi encore ! Ai-je besoin de vous développer au long les avantages immenses que nous présente le Pas-de-Calais ? Je ne le pense pas. La prospérité, la puissance des deux nations qui en habitent les rives assurent à nos travaux une rémunération immense. Tout est là !... Nous passerons en tunnel facilement, parce que les terrains le permettent. Nous associerons à nos travaux un célèbre ingénieur français qui a réalisé les études dont nous nous servirons. De ce côté, nous n'aurons pas d'inquiétudes à concevoir. Son travail coûtera la modeste somme de quatre cents millions.

— Permettez, frère, dit James, que je vous demande quelques éclaircissements. Plusieurs projets ont été étudiés pour traverser le Pas-de-Calais...

— Certainement. M. Thomé de Gamond propose un tunnel en dessous. Il se fonde sur ce que le sol est imperméable, puisqu'il est composé tout naturellement des puissantes et solides assises des formations oxfordiennes et kimméridgiennes du terrain jurassique. On n'atteindrait que près des côtes anglaises, c'est-à-dire là où les moyens d'épuisement sont faciles, les grès verts, dans lesquels les infiltrations sont possibles. Cependant ce tracé est le meilleur, parce que, en s'éloignant vers la mer du Nord, on rencontre, au contraire, dans toute l'étendue du trajet, ces mêmes grès verts parmi les dépôts hétérogènes et variés de la craie glauconienne, au-dessous de la craie blanche qui a disparu en grande partie par la dénudation dans le milieu du détroit. On pourrait d'ailleurs abaisser la ligne au-dessous des grès verts de la côte anglaise, et passer ainsi à l'abri de tout danger.

M. Vérard de Sainte-Anne propose pour deux cents millions, c'est-à-dire pour moitié moins, un pont en massif plein, une sorte de jetée réunissant les deux pays et laissant à mi-distance des arches énormes pour le passage des flots et de la navigation. Comme au milieu du passage s'élève un îlot naturel, le banc de Varne, à moins de sept mètres de la surface, tous y prennent point d'appui, tous y font halte soit pour un pont, soit pour un îlot.

Enfin, un de nos ingénieurs anglais propose un pont suspendu, en tôle de fer, allant

(1) Voir depuis le numéro 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Folkestone au cap Gris-Nez et reposant sur trente-quatre piles de maçonnerie. Cela est très facile, puisque la profondeur est faible ; la plus grande n'atteint pas soixante mètres.

Avec mon système, continua Athelstan, je crée un îlot de refuge, un port avec ses magasins sur le banc de Varne qui a trois cents mètres au moins de grandeur et que je puis agrandir à volonté. Je passe le chenal français avec six arches, il a vingt mille trois cent quinze mètres, et le chenal anglais avec quatre, il n'a que quinze mille quatre cent vingt-cinq mètres de largeur.

— Hourra ! pour la vieille Angleterre !

— Un instant, dit le docteur en s'approchant, laissez-moi, mes chers amis, jeter un flot d'eau froide sur votre ardent enthousiasme, et vous dire quel motif, bien plus puissant que celui de la science, doit nous pousser à fixer nos efforts sur le pont du chenal.

— Nous écoutons.

— Il y a un traître dans notre affaire !...

— Un traître ! s'écrièrent les quatre jeunes gens en se levant.

H. DE LA BLANCHÈRE.

(*A suivre*).

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

SÉANCE DU 6 JUILLET 1891

Le vol des insectes. — M. Marey, qui s'occupe depuis plus de 20 ans déjà du vol des insectes, vient de présenter une note à l'Académie sur cet intéressant sujet, accompagnée de photographies prises en un cent-millième de seconde. Ces images sont merveilleuses de netteté. Elles permettent de se rendre compte exactement de la série des mouvements successifs exécutés par l'insecte pour obtenir la locomotion terrestre et aérienne.

Varia. — M. Moisson présente un travail sur le tétraiodure de carbone. — MM. Bureau déposent la carte géologique détaillée de la France, région d'Ancenis. — M. Mercadier s'occupe des aciers-nikels. — M. le docteur Lannelongue entretient l'Académie des résultats fournis par le traitement par le chlorure de zinc dans les cas de tuberculose.

SÉANCE DU 13 JUILLET 1891.

Nitrification du sol. — M. Winogradsky fait présenter par M. Duclaux une note sur la formation et l'oxydation des nitrites pendant la nitrification.

Ce savant a déjà isolé l'agent nitrifiant, qui transforme bien l'ammoniaque en acide nitreux, mais ne donne pas d'acide nitrique.

Dans le sol en voie de nitrification, ce sont presque uniquement des nitrates qui prennent naissance. Dans son nouveau travail, M. Winogradsky démontre que la transformation des nitrites en nitrates est due à une bactérie qui, elle, est incapable d'oxyder l'ammoniaque. Il s'en suit que la formation des nitrates dans le sol exige le concours de deux catégories d'êtres : l'un qui transforme l'ammoniaque en acide nitreux, l'autre qui transforme ce dernier en acide nitrique.

La transformation de l'azote des matières organiques en ammoniaque est due à l'action simultanée de plusieurs microbes. Or, par le fait, de la découverte de M. Winogradsky, l'on voit que la nitrification est une action beaucoup plus compliquée que l'on ne le croyait généralement. Ces questions intéressent au plus haut point l'agriculture.

Le parmaphore. — M. Boutais, maître de conférences à la faculté des sciences de Lille, a eu la bonne fortune de découvrir dans les débris d'une jetée, à Suez, toute une colonie de parmaphores, ces curieux animaux si peu connus. M. Boutais a profité de cette trouvaille pour faire une étude approfondie sur l'embryogénie et la morphologie du parmaphore, ainsi que sur les évolutions de la larve de cet animal. Ce savant a constaté qu'il y a parité entre les larves de la fillurelle et celles du parmaphore, animaux du même groupe.

Varia. — M. C. Poulène adresse un travail sur un nouveau composé gazeux : le pentafluochlorure de phosphore. Dans ses recherches, ce savant a obtenu deux composés nouveaux : l'un gazeux, le sulfofluorure de phosphore ; et l'autre solide, blanc, qui serait la première amide fluorée connue, c'est-à-dire la fluorophosphamide.

GASTON BARTHE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 3 AU 9 AOUT 1891

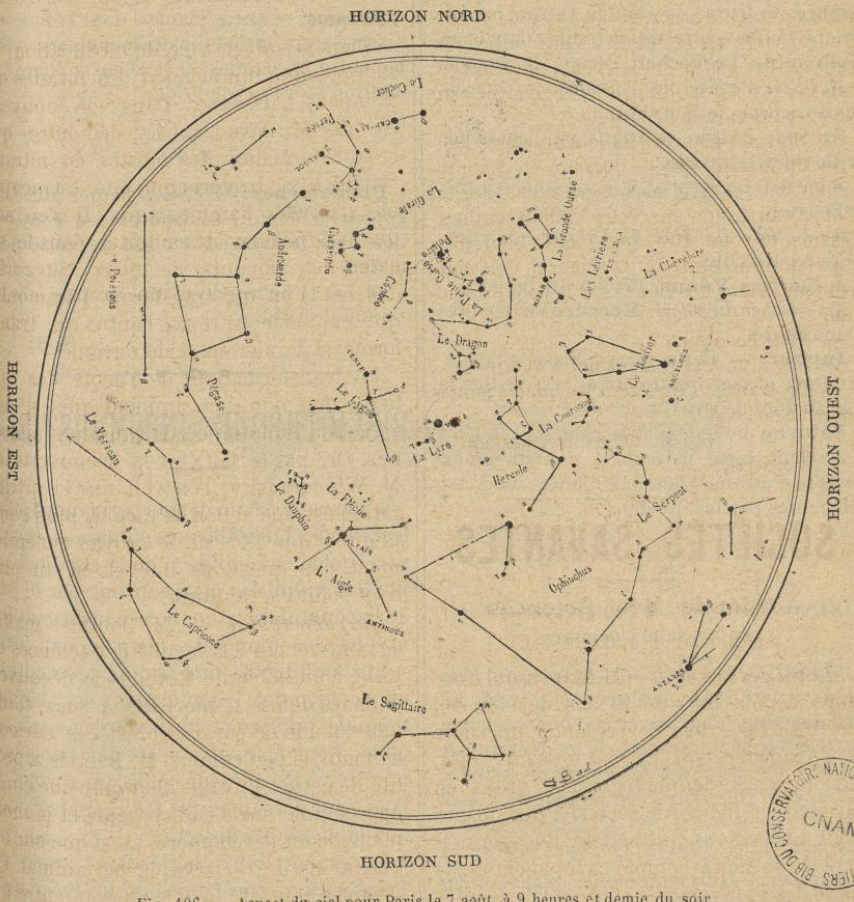


Fig. 106. — Aspect du ciel pour Paris le 7 août, à 9 heures et demie du soir

Lever et coucher des astres

		Lever	Coucher	Age de la lune
Lune le	3 Août	2 h. 44 m.	7 h. 28 s.	22
	4 —	3 49	7 59	23
	5 —	4 57	8 24	24
	6 —	6 6	8 45	25
	7 —	7 13 m.	9 2	26
	8 —	8 19	9 18	27
	9 —	9 24	9 33	28
Soleil	3 —	4 37	7 34 s.	
	4 —	4 38	7 33	

		Lever	Coucher	Age de la lune
Soleil	5 Août	4 39 m.	7 31 s.	
	6 —	4 41	7 30	
	7 —	4 42	7 28	
	8 —	4 44	7 26	
	9 —	4 45	7 25	
Mercure	11 —	7 19	8 11	
Vénus	11 —	3 46	7 2	
Jupiter	11 —	8 19 s.	7 10 m.	
Saturne	11 —	7 19 m.	8 29 s.	
Uranus	11 —	11 10	9 40 m.	

Nouvelle lune le 4 août à 5 h. 22 du soir.

OBSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB. DU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

× × ×

Observations à faire à l'œil nu

Reconnaître les constellations :

Au Nord: la Petite Ourse (ÉTOILE POLAIRE), Céphée, la Girafe, la Grande Ourse, les Lévriers, la Chevelure de Bérénice, Cassiopée, Andromède, Le Cocher, Persée, le Dragon.

A l'Est: Pégase, les Poissons, le Verseau, le Capricorne, le Dauphin.

Au Sud: l'Aigle, le Sagittaire, Ophiucus, le Bouvier (ARTARÈS).

A l'Ouest: Le Serpent, la Couronne boréale, le Bouvier.

Au Zénith: La Tête du Dragon, le Cygne, la Lyre, Hercule.

A l'aurore: **Vénus,** l'étoile du Berger.

Au coucher du soleil: **Mercure** visible près d'une heure.

Jupiter. — Cette merveilleuse planète, entourée de ses quatre lunes, est visible le soir au nord de FOMALHAUT du *Poisson*.

Saturne devient inobservable.

Pendant cette période, il y a un grand nombre d'essaims d'étoiles filantes dans les différentes parties du ciel.

× × ×

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance

Soleil. — Observer la surface solaire et bien prendre note des taches que l'on y verra. En les observant tous les jours, on constatera leur déplacement et aussi le mouvement de rotation de l'astre central de notre système.

Lune. — On pourra voir le 5 août, à 8 heures du soir, soit environ 27 heures après la nouvelle lune, le mince croissant lunaire.

Jupiter. — Observation des taches et des détails de sa surface.

Position des satellites:

Le 3 août à 0 h. 30 du matin	4. ♃. 1. 2. 3
4	4. 2. 1. ♃. 3
5	4. 2. ♃. 3. 1
6	E 4. 3. ♃. 1
7	O. 4. 3. 1. ♃
8	3. 2. 4. ♃. 1
9	1. ♃. 3. 2. E

Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satelliste qui manque passe derrière la planète. Ainsi le 6 août la 2e satellite se trouvera éclipsé. La lettre O veut dire, au contraire, que le satellite manquant passe devant Jupiter ; ainsi le 7 août, le 2e satellite sera devant la planète. Les positions indiquées sont celles que l'on voit dans une lunette astronomique (images renversées).

Saturne. — N'est guère observable; il faut attendre quelques mois.

Uranus. — Cette planète dont l'étude est réservée aux grands instruments, est visible entre les étoiles 82 et 86 de la *Vierge*, à environ 5″ à l'est de l'*Épi*.

× × ×

Phénomènes: Le 6, à 7 heures du soir, la planète Mercure se trouvera en conjonction avec la lune à 5° 38′ sud de cette dernière.

Le 7, à 11 heures du matin, Saturne à 3° 16′ au sud de la lune.

G. B.

BIBLIOTHÈQUE INCOMBUSTIBLE

L'incendie est un danger permanent pour les grandes bibliothèques publiques, et cela non seulement en raison de la combustibilité des volumes, mais surtout par le fait de l'accumulation du bois constituant les rayons, les montants, les planchers, etc.

Les architectes américains préconisent en ce moment l'emploi dans les bibliothèques publiques de rayons en ardoise polie. Leur épaisseur n'est pas beaucoup plus considérable que celles des rayons de bois, leur résistance est très grande et leur incombustibilité absolue.

La grande bibliothèque du Congrès de Washington, que l'on construit en ce moment, aura tous ses rayons en ardoise.

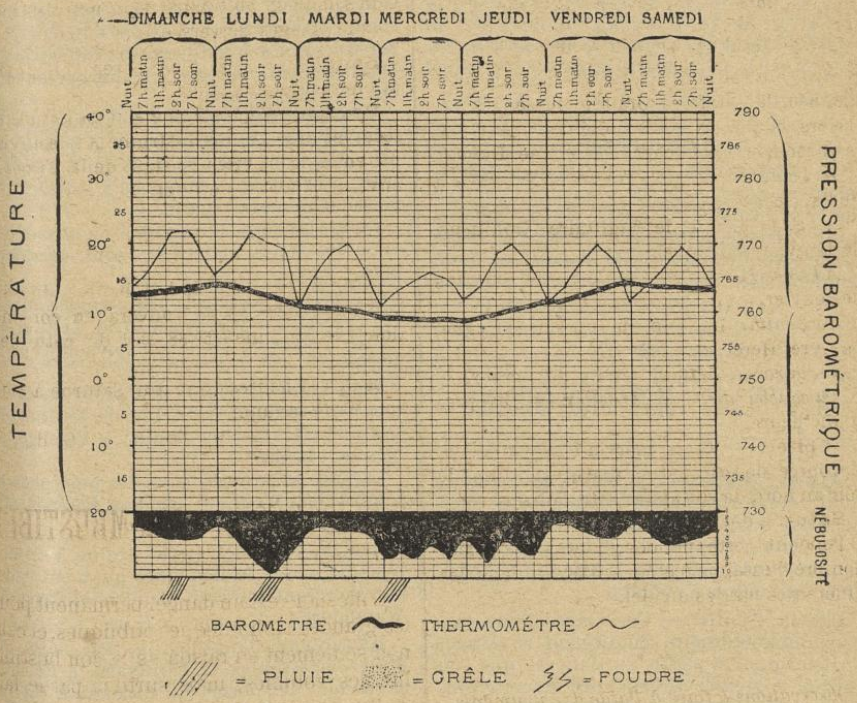
On sait qu'elle est établie pour recevoir 8 millions de volumes. De plus, dans cette bibliothèque, toutes les galeries sont isolées par des murs massifs et ne communiquent entre elles que par des doubles portes en fer garnies d'amiante ; les charpentes sont en fer, les plafonds en briques, les parquets en mosaïque ; tout y est, en un mot, combiné de façon à réduire au minimum les dangers d'incendie.

(*L'Architecte-Constructeur*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du Dimanche 5 au Samedi 11 Juillet 1891



SITUATION GÉNÉRALE

Le 5, le baromètre a baissé brusquement au S.-O. des Iles Brltanniques, et la dépression atteint 754mm à Valentia ; le 6, elle se dirige sur l'Ecosse et le minimum est de 749mm à Stornoway, cette baisse se propage sur la mer du Nord et sur la France : le minimum du nord de la Scandinavie a lieu en Finlande où il atteint 765mm. Il persiste sur l'Espagne et au Nord de l'Algérie. Le 7, la pression se relève dans l'ouest des Iles Britanniques et à la pointe de Bretagne. Deux minima secondaires se trouvent au sud de la Norvège et sur la Belgique, le 8, le baromètre a monté rapidement sur les Iles Britanniques et la dépression s'est portée vers les Pays-Bas. Une aire supérieure à 765mm s'avance au large jusque sur l'Irlande ; le 10, elle s'étend sur l'Angleterre et le nord de la France, tandis que le baromètre reste inférieur à 760mm sur le centre et l'est du continent ; le 11, la dépression qui se trouvait sur la Baltique a gagné Athènes et marche vers Livourne en se creusant à 764mm. Le maximum 765mm ne couvre plus que le N.-O. de la France et le baromètre baisse considérablement sur les Iles Britanniques.

Le vent souffle assez fort d'entre S. et O. sur nos côtes de la Manche et de l'Océan pendant les 4 premiers jours de la semaine ; les 6 et 7, il est très violent de l'ouest au Puy-de-Dôme. Le 8, il tourne au N.-O. sur l'Océan et souffle de nord en Ecosse ; un vent modéré du nord s'est fait sentir sur toutes nos côtes pendant les journées des 9 et 10, tandis qu'il est très fort du N.-O. au sud de la Norvège et en Danemark. Le dernier jour de la semaine le vent a tourné à l'ouest sur la la Manche et souffle de l'est en Gascogne.

Des pluies ont été signalées au nord et à l'ouest de l'Europe, les 5, 6, 7 et 8 juillet ; des orages ont eu lieu au cap Gris-Nez, à Cette et à Nice le 9 juillet, et des pluies sont tombées sur la Baltique, dans les Pays-Bas, en Allemagne et au centre du continent pendant le reste de la semaine.

Le thermomètre s'est encore abaissé sur la France et les Iles Britanniques, pendant presque toute la semaine ; la température

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'était cependant un peu élevée le 6, mais la baisse a repris son cours, jusqu'aux journées du 10 et 11, où les variations sont faibles et irrégulières. Dans les stations élevées, on notait, au Puy-de-Dôme, le 5, + 5°; le 6 + 8°; le 7 + 9°; le 8 + 3°; le 9 + 4°; le 10 + 6°; le 11 + 5°; au Pic-du-Midi; le 5 + 2°; le 6 + 4°; le 7 + 6°; le 8 + 8°; le 9 + 7°; le 10 + 5°; le 11 + 5°.

POUR PARIS

La température s'est maintenue légèrement au-dessous de la moyenne, pendant toute la semaine; journées assez chaudes, nuits fraîches. Ciel à embellies avec vents assez forts, changeant de l'ouest au nord, nord-est, est.

G. DE C.

NOUVELLES MÉTÉOROLOGIQUES

ALGER, 7 juillet. — De Biskra on annonce qu'il y règne une chaleur accablante. Le thermomètre marque jusqu'à 44°.

Un certain nombre de soldats de la garnison, exténués par cette température excessive, sont entrés à l'hôpital.

BERLIN, 7 juillet. — Des orages d'une violence extraordinaire continuent à ravager l'Allemagne. La partie du Hanovre que l'on appelle le grenier d'abondance de cette province ne forme plus, depuis le 2 juillet, qu'un vaste champ de désolation; les foins, les blés, tout a été détruit. Des nouvelles analogues arrivent du Brunswick, de la Silésie, de la Saxe, de la Bavière.

NAPLES, 7 juillet. — Le courant de lave du Vésuve augmente.

Hier, à Frosolone (Molise), on a ressenti une forte secousse de tremblement de terre.

BUDA-PESTH, 7 juillet. — On signale des orages épouvantables dans les districts de la Hongrie septentrionale, notamment dans les environs de Saint-Miklos.

Une grange où 160 ouvriers et ouvrières s'étaient réfugiés s'est effondrée. Il y a eu 7 morts et 41 blessés, dont 14 ne survivront sans doute pas.

CHICAGO, 7 juillet. — Pendant un violent orage, un ballon récemment arrivé et installé sur le terrain de l'Exposition a été frappé de la foudre. Les aéronautes français, MM. Godard et Panis, ont été grièvement blessés.

GENÈVE, 8 juillet. — La pluie, qui ne cesse de tomber depuis quarante-huit heures, a déterminé une crue extraordinaire des eaux dans les lacs de Constance, Lucerne, Wallenstadt, Brienz et Thoune.

Le Rhin, la Reuss, la Limmat, l'Emme et l'Aar ont débordé sur plusieurs points.

A Berne, les quartiers de la basse ville sont inondés, les rez-de-chaussée des maisons, plusieurs ateliers de mécaniciens et de serruriers, des établissements industriels et établissements de bains, envahis par les eaux, ont dû être évacués.

La population était hier soir dans de vives inquiétudes; les pompiers et la Société des sauveteurs ont veillé toute la nuit. Vers minuit, les eaux ont commencé à baisser, et la baisse continue ce matin.

On ne signale aucun accident de personnes, mais les pertes matérielles sont considérables.

MADRID, 10 juillet. — La température a été excessive mercredi à Madrid. Le thermomètre a marqué 38° dans l'après-midi et 28° le soir.

Dans toute l'Espagne, la chaleur est également très grande. A Séville, le bitume des trottoirs était devenu liquide; à Valence, les blés sont brûlés.

La terre se crevasse dans les provinces de Ciudad-Real, Logrono, Badajoz, Cacérès, Malaga et Cadix.

BERLIN, 13 juillet. — On évalue à 2 millions de marcs le dommage qui a été causé par le récent ouragan dans le district de Warendorf.

MELBOURNE, 13 juillet. — Par suite de pluies incessantes, le Yarrayarra a débordé et inondé Melbourne. La circulation est interrompue sur les voies ferrées. Plusieurs rues, dans les faubourgs, sont submergées. Un millier de personnes se trouvent sans asile. Les dégâts sont immenses et la misère est grande. On n'avait pas vu pareille inondation depuis 1863.

NOUVELLES DE LA SCIENCE

UN CHEMIN DE FER AÉRIEN

Il est question de construire à Naples un chemin de fer électrique original. Les rails seraient suspendus entre des tours et la force motrice serait obtenue par une chute du Serrano, où serait installée une usine d'électricité. La voie serait à environ 100 mètres au-dessus du sol, et réunirait le cours Victor-Emmanuel aux parties centrales de la ville. Bien entendu des ascenseurs conduiraient les voyageurs au niveau de cette voie ferrée... qui n'est pas encore faite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

STATISTIQUE TÉLÉGRAPHIQUE

Voici la proportion par habitant du nombre de télégrammes envoyés dans divers pays :

Australie ..	200	télégrammes par	1,000 hab.
Angleterre .	110	—	—
Suisse.....	100	—	—
Hollande...	80	—	—
Etats-Unis..	70	—	—
France.....	60	—	—
Danemark..	50	—	—

Quoique les Etats-Unis n'arrivent qu'en cinquième ordre dans le tableau ci-dessus, par rapport à sa population, c'est dans ce pays que le télégraphe est le plus employé ; on y envoie environ quarante-trois millions par an de dépêches télégraphiques.

LE LAC D'ANNECY

M. Carnot, alors qu'il n'était que simple ingénieur des ponts-et-chaussées, avait constaté, dans le lac d'Annecy, l'existence d'une source qui alimente le lac.

Cette découverte fut d'abord contestée ; mais à la suite de nouvelles recherches, on a acquis la certitude que la source existait véritablement.

C'est au fond d'un entonnoir de quatre-vingts mètres de profondeur, au milieu du lac, que jaillit la source. Par de nombreux sondages, accompagnés d'observations thermométriques, on a constaté que tout autour de la source la température est de 3°8, tandis qu'à l'entonnoir elle est plus élevée, et au fond elle est de 11°9, c'est-à-dire la température normale des sources.

CONCOURS DE PHOTOGRAPHIE

Pour toute la belle saison, nous instituons un *Concours de Photographie* entre tous nos *Abonnés*.

Il y aura quatre prix payables en espèces aux auteurs des quatre meilleures épreuves, qui seront reproduites dans la *Science Moderne*. Les auteurs des quatre épreuves classées immédiatement après seront cités également, mais sans avoir droit à aucune récompense.

Le premier prix sera de..... **Cinquante francs.**
Le deuxième prix sera de..... **Vingt-cinq francs.**
Le troisième prix sera de ..... **Quinze francs.**
Le quatrième prix sera de..... **Dix francs.**

Les épreuves adressées pour le concours ne seront pas rendues.

Concours de Photographie. — Sujet : UN PAYSAGE

Les épreuves, collées sur carton, devront être adressées *franco* à M. de Chamoisel, 100, rue Amelot, avant le 5 septembre. Le résultat du concours sera publié dans le numéro de la *Science Moderne* portant la date du 3 octobre. Les prix seront payables en espèces, à partir du 10 du même mois.

Chaque épreuve portera au dos les indications suivantes :

(1) Envoi de M..... *demeurant à.....*
Cliché obtenu..... *(2) avec un objectif.....*
Diaphragme à..... *Temps de pose.....*
(3) Conditions générales.....
Développement à..... *(4) Epreuve tirée sur papier.....*

NOTA. — Les épreuves ne devront pas être inférieures à 9×12, ni supérieures, en nombre, à trois par concurrent. Les abonnés de la *Science Moderne* ont seuls le droit de prendre part au concours.

(1) Joindre la bande d'abonnement du journal.
(2) Indiquer la marque de l'objectif, son numéro, etc.
(3) Temps, éclairage, etc.
(4) Papier albuminé, au platine, au charbon, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Récréations scientifiques

LE BATON MICROPHONE

Voici une curieuse illusion d'acoustique fondée sur la conductibilité du son dans le bois.

Prenez un bâton assez long, nettement coupé en ses deux bouts, par exemple un de ces bâtons qui servent à enrouler les toiles cirées. Appuyez l'une des extrémités sur une bonne montre ; sur l'autre posez une montre d'enfant de quelques sous. Si vous mettez alors votre oreille contre cette dernière montre, il vous semblera qu'elle marche ; vous entendrez distinctement un tic-tac, qui sera celui de la véritable montre. Le bruit sera transmis par conductibilité et l'on croit absolument entendre marcher la pseudo-montre.

A défaut de montre d'enfant, si vous posez votre oreille contre le bout du bâton, vous entendrez le mouvement de la montre située à l'autre bout, absolument comme si elle était contre votre oreille.

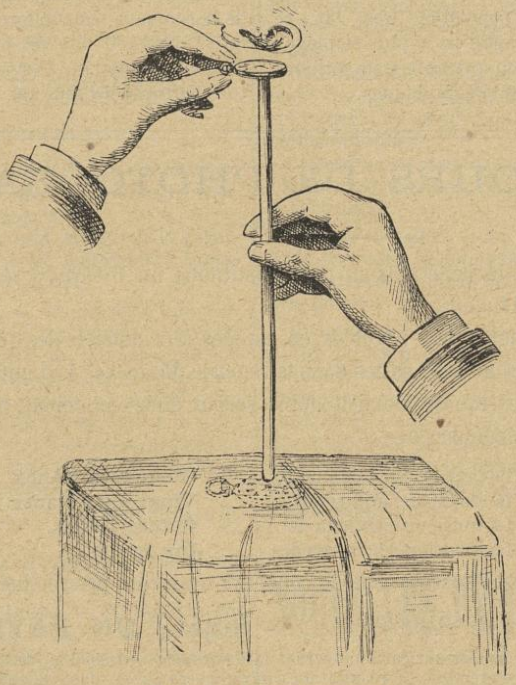


Fig. 100. — Le bâton microphone

On peut faire avec cette expérience un petit tour, en dissimulant habilement la véritable montre à l'aide d'un tapis ou d'une étoffe. Prenant alors la fausse montre, vous offrez de faire qu'en la mettant sur le bout du bâton elle va marcher. Vous n'aurez qu'à poser l'une des extrémités du bois contre la véritable montre cachée et le son se transmettra parfaitement et vous éveillerez ainsi bien des curiosités et quelque étonnement.

PAUL HISARD.

AVIS La reproduction *sans indication de source* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Directeur-Gérant : G. BRUNEL.

Paris. — Imp. N.-M. DUVAL, 17, rue de l'Echiquier

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHEQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ

LE CANON PNEUMATIQUE A DYNAMITE

Nos lecteurs savent que depuis un certain temps on a fait des expériences aux Etats-Unis avec des obus chargés de dynamite, expériences qui ont eu des fortunes diverses. Nous allons donner ci-dessous le résumé du rapport officiel d'après la *Revue générale de Mécanique appliquée*.

L'invention du lieutenant *James Graydon*, ex-officier de la marine des Etats-Unis, porte sur les points suivants. Elle a pour objet d'enfermer de la dynamite dans un obus en acier de manière à la mettre à l'abri d'une explosion prématurée, ou du choc dû à la décharge, aussi bien que de celle qui se produirait au point d'impact avant la complète pénétration du projectile. Dans ce but, il revêt la chambre intérieure de couches d'amiante A, A, A, pour arrêter la transmission de la chaleur à l'explosif B, B, soit dans l'âme de la pièce, soit

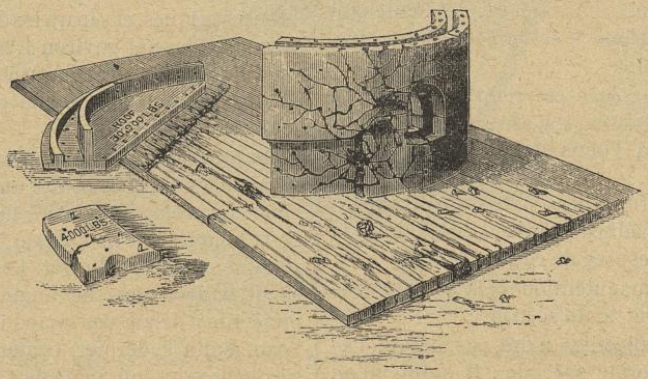


Fig. 108 -- Tourelle blindée après trois essais du canon à dynamite (Vue extérieure)

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS CNAM

au point d'impact. Pour rendre la dynamite inoffensive et empêcher l'exsudation de la nitroglycérine qui pourrait s'amasser en un point quelconque de la chambre, l'explosif est introduit à l'état de petits cubes de 0,0125 de côté, de petits cylindres ou de boules sphériques, et on les enferme dans des sacs en papier saturé de paraffine, qu'on peut fermer hermétiquement. Ces sacs se placent dans la chambre à enveloppe d'amiante et sont séparés les uns des autres par des feuilles de papier d'étain, ou par de petites lattes en bois dans les gros projectiles. Une bourre placée à la base de ces derniers est destinée à réduire le choc provenant de la décharge. Le ralentissement de l'action, qui a pour objet de permettre la pénétration complète préalablement à l'explosion, s'obtient en disposant à l'avant du percuteur C un ressort à boudin D, qui doit se comprimer avant d'agir sur le percuteur.

Le rapport officiel des essais faits en Amérique sur ces projectiles peut se résumer comme suit : Le but était formé par le mur d'une tourelle blindée de 0^m35 d'épaisseur, comprenant deux plaques de 0^m175 : les joints étaient alternés et les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux plaques, recouvertes d'une troisième de 0m75, étaient réunies par des boulons de 0m0475. On avait du reste essayé antérieurement divers canons contre ce but, et il portait quelques marques de projectiles et des criques en certains endroits. On le monta sans charpente de consolidation et sans support ni entretoisement d'aucune sorte. La pièce employée aux essais était un canon *Amies* de 0m175, en fer forgé, se chargeant par la bouche. Les projectiles en acier étaient du type ordinaire adopté par l'artillerie américaine, mais avec une large ouverture à la base pour permettre le changement d'après le système Graydon. Le poids total d'un obus plein s'élevait à 55 kilos, celui de la charge de poudre pour le lancement, à 10 kil.05, et celui de la dynamite pour l'éclatement à 1 kil. 05 en dynamite n° 2.

Aux termes du rapport, le lieutenant Graydon attribue à ses projectiles les qualités suivantes :

1° L'éclatement est retardé jusqu'à ce que la pénétration soit assez complète pour permettre à l'obus de produire tout son effet ;

2° Les projectiles chargés de dynamite d'après sa méthode peuvent être employés avec toute espèce de canons ;

3° Leur manutention et leur emmagasinage offrent toute sécurité ;

4° Les projectiles n'ont pas besoin d'avoir une forme spéciale : il suffit qu'on puisse disposer la charge à l'intérieur de la chambre ;

5° L'obus n'éclate que sous l'action de la fusée lors de l'impact et garde ainsi toute sa portée ;

6° La charge n'explose pas si elle est frappée ou pénétrée par des balles d'armes de petits calibre.

Dans le premier essai, on n'a pas fait usage de fusée ; le projectile a frappé la section de gauche de la tourelle, à 0m60 au-dessus du point horizontal et à 0m75 à la gauche de l'embrasure (voir fig. 1 et 2, qui montrent la tourelle après trois essais, d'après les croquis du lieutenant Graydon). Il pénétra dans la première plaque de 0m05 à 0m075 et fit explosion avec violence. Il est probable qu'il ne l'avait pas attaquée normalement. Le couvercle fut soulevé et projeté en arrière, sept de ses boulons d'attache furent brisés, et il présentait de nombreuses criques.

Au second essai, on employa un obus à fusée. Il frappa la tourelle sur une ancienne entaille que recouvrait partiellement celle faite par le précédent, et fit explosion. Il augmenta l'entaille d'environ 0m05 et agrandit la crique due au premier coup et à ceux qui avaient antérieurement frappé le même point.

Le troisième essai se fit également avec une fusée. L'obus atteignit la plaque sur une entaille ancienne de 0m075 de profondeur, à 0m30 au-dessous du joint horizontal, et à 0m90 du bord gauche de la plaque, puis fit explosion. Il traversa complètement la première plaque, attaqua la seconde, dans laquelle il détermina de nombreuses criques, et sépara les deux plaques. Une pièce pesant environ 1,200 kilos et de près d'un mètre carré de surface se détacha et fut projetée à 5m50 sur la gauche de la tourelle.

On procéda à quatre nouveaux tirs, dont le premier s'exécuta contre un but en charpente. Le projectile éclata à 300 ou 400 mèt. de la bouche. Au tir suivant, l'obus éclata presque en arrière du but. Le troisième tir se fit en mer sous un angle de 8° 30′ : le projectile n'éclata pas quand il tomba dans l'eau. Enfin le dernier, également en mer, s'exécuta sous un angle de 13° 30′ ; l'obus éclata prématurément à environ 900 mètres du canon.

Depuis lors, le lieutenant Graydon a continué ses travaux. Ses projectiles étaient d'abord lancés à la poudre, comme on vient de le voir. Il vient d'inventer un canon pneumatique que construisent *MM. Taunton, Delmard, Lane et C°*, de Birmingham. Ce canon se décharge par détente de l'air comprimé à une pression de 160 atmosphères. Le projectile porte à l'arrière un dispositif télescopique, qui a permis de le raccourcir de moitié, et de réduire proportionnellement la longueur de l'âme de la pièce. Le contrat passé avec les constructeurs a pour objet la fourniture d'un lance-torpilles qui lancera une charge de 276 kilos de dynamite à une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distance de 5 kilomètres ; mais on espère avoir la commande d'armes encore plus puissantes.

Le corps du canon est en acier forgé Whitworth et pèse environ 11 tonnes. Il est supporté du côté de la culasse par des tourillons fixes de 0m375 de diamètre qui sont percés pour donner passage à l'air comprimé. Vers la bouche, il repose sur des tourillons mobiles commandés par deux leviers en fer forgé. Les points d'appui de ces leviers se déplacent horizontalement sous l'action d'un piston de presse hydraulique, pour mettre le canon en batterie. La culasse est fermée par un bloc en acier à filets interrompus, comme les grosses pièces actuellement en service.

Le trait qui caractérise cette arme est qu'on peut la charger dans toutes les positions que permet sa portée. Une glissière destinée au chargement oscille sur les tourillons d'arrière et reçoit le projectile ou la torpille, dont le poids atteint une tonne environ. Cette glissière, toutes les fois que le canon est disposé au-dessus de l'horizontale, s'élève sous l'action d'une presse hydraulique pour recevoir le projectile que lui apporte un wagonnet. L'ouverture d'un tiroir détermine la descente de la glissière et de sa charge et permet de la mettre en ligne avec le canon. De chaque côté de ce dernier sont fixés de petits cylindres hydrauliques à double effet, dont les plongeurs servent non seulement à régler le mouvement de la glissière, mais encore, en continuant leur mouvement, à introduire le projectile dans l'âme. Le bloc de fermeture suspendu au-dessus des tourillons par des contrepoids descend alors et est également introduit, puis poussé à fond par les têtes des pistons hydrauliques. Le canon est alors prêt à faire feu.

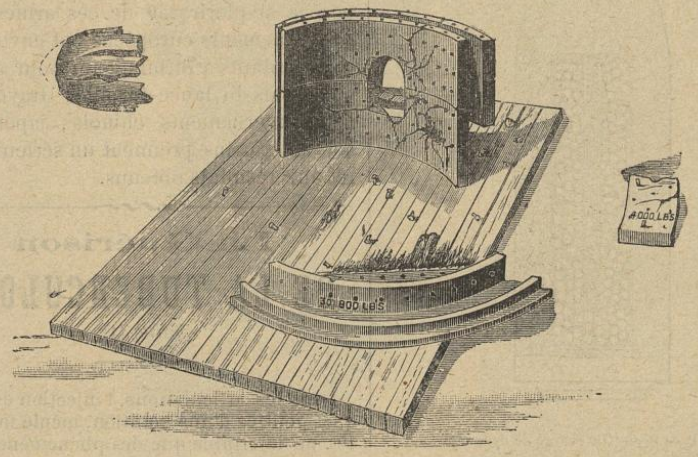


Fig 109 — Tourelle blindée, après trois essais du canon pneumatique à dynamite (Vue intérieure)

Les réservoirs d'air comprimé sont au nombre de 32 ; ils ont 1m20 de longueur, 0m25 de diamètre et 0m02 d'épaisseur. On les essaie à une pression de 280 atmosphères. Ils se répartissent en quatre groupes de 8 chacun, disposés de chaque côté de la pièce. Remplis d'air comprimé à 160 atmosphères, soit à 1/340 de son volume initial, la capacité de chacun d'eux est de 459 mètres cubes d'air, qui, sous cette pression, pèsent 550 kilos. L'un quelconque des quatre groupes, ou plusieurs ensemble, peuvent fonctionner indépendamment suivant la portée qu'on veut donner au projectile.

Les tiroirs de décharge présentent une disposition particulière du type à pistons, et leurs garnitures sont faites comme pour les pistons de presses hydrauliques. Tous les tiroirs et les conduites, lorsqu'ils ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont pas en acier forgé, sont en acier fondu de Whitworth. Le chariot qui porte la pièce est construit en plaques d'acier massives : les bâtis des tourillons sont en fonte et le tout est relié par de fortes entretoises et boulons tournés. Le chariot est porté sur des galets coniques reliés entre eux par des engrenages et commandés par une machine sphérique Herman et Fronde à air comprimé. La voie de roulement, qui

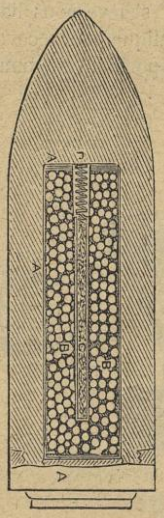


Fig. 110 — Projectile chargé de dynamite du canon pneumatique Graydon

doit ultérieurement être noyée dans du béton, est constituée par des segments en fonte. Elle a 6m30 de diamètre et est parfaitement planée à la surface. L'air venant du compresseur arrive aux réservoirs du chariot par un pivot central. Il suffit d'un homme pour charger, élever, mettre en batterie et faire feu.

L'air comprimé est fourni par un compresseur spécial, qui est une modification des compresseurs à haute pression étudiés par *M. H. Lane* pour l'oxygène, l'hydrogène et l'acide carbonique. La compression se fait en quatre périodes, les pistons décroissant de diamètre pour chacune d'elles. Le premier, qui prend l'air à l'atmosphère, a 0m30 de diamètre, et le dernier, qui le refoule dans les réservoirs, a seulement 0m056. Après chaque opération, l'air est refroidi dans un serpentin plongé dans une bâche d'eau.

La construction du canon pneumatique a été étudiée par M. Lane, ingénieur de la Compagnie, sous la direction de l'inventeur. C'est, dans une certaine mesure, au lieutenant *Graydon* qu'est due l'attention très sérieuse que portent toutes les puissances à la question du lançage à de grandes distances de projectiles à hautes capacités explosives. Le gouvernement des Etats-Unis n'a pas seulement dépensé de grosses sommes dans les expériences consacrées au canon Graydon, mais est disposé à acquérir 250 de ces armes. Cinq gouvernements européens ont envoyé des représentants à Birmingham pour assister aux essais du lance-torpilles Graydon ; et les gouvernements chinois, japonais et sud-américains prennent un sérieux intérêt aux résultats obtenus.

La Guérison
DE LA TUBERCULOSE

(*Suite*) (1).

Dans les articulations, l'injection de quelques gouttes d'une solution, même forte, au 10e, ne détermine que des phénomènes réactionnels modérés. On observe seulement un peu de gonflement des parties molles ; les surfaces cartilagineuses ne sont pas détruites, mais, dans les cas récents, elles offrent une teinte grisâtre, mate et métallique, qui leur donne l'aspect du vieil argent.

Dans le parenchyme pulmonaire, les lésions consistent surtout dans le développement de nodules de pneumonie interstitielle. Au centre des foyers, on ne trouve guère que des éléments arrondis, très confluents, au milieu desquels on distingue quelques alvéoles béants. Mais, sur les limites des îlots inflammatoires, on reconnaît très bien que l'infiltration se poursuit dans les cloisons interalvéolaires, qui sont épaissies et remplies de cellules rondes dans une certaine étendue, tandis que les cavités alvéolaires sont vides ou ne contiennent qu'un peu de sang modifié. Les vaisseaux présentent aussi leurs lésions habituelles. Quant aux bronches d'un certain calibre, elles montrent leurs parois à peu près saines : la couche fibro-

(1) Voir les numéros 38 et 39.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

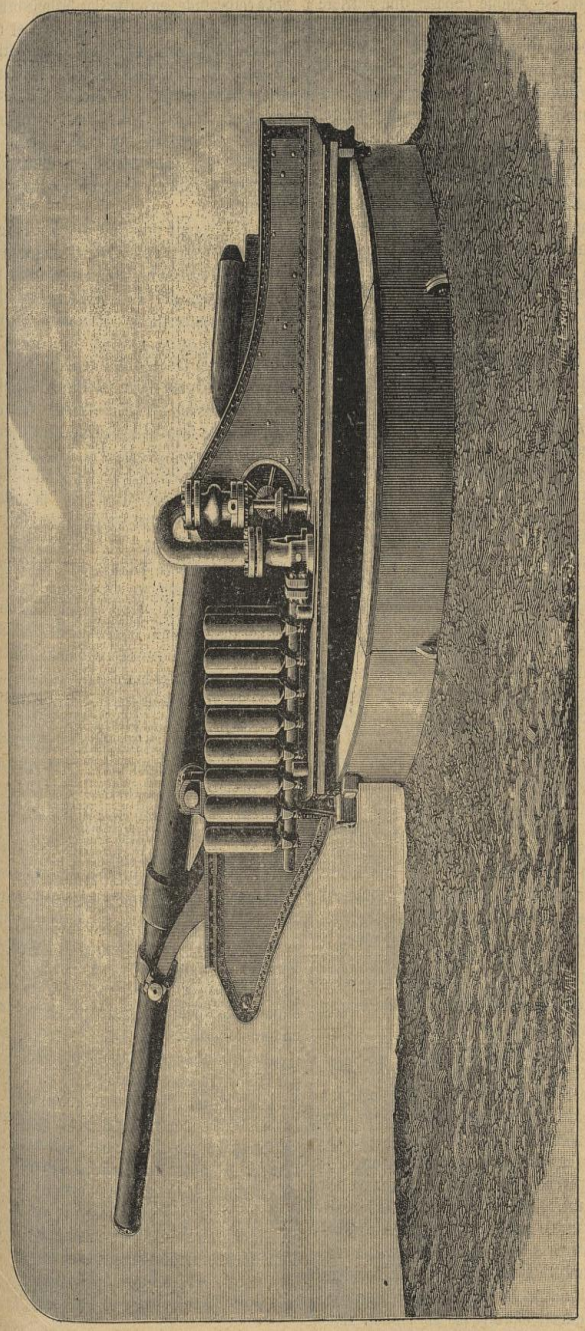


Fig. 111 — Vue d'ensemble du canon à dynamite, système Graydon

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS
CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cartilagineuse semble opposer une barrière assez résistante à l'infiltration embryonnaire qui se développe à sa périphérie.

C'est peut-être cette circonstance qui explique l'inocuité habituelle de ces injections caustiques dans le parenchyme pulmonaire. Des chiens et des lapins ont reçu impunément des injections multiples et répétées dans les deux poumons, avec des solutions au vingtième et au dixième; un chien a même subi dans un de ses poumons deux injections de cinq gouttes chacune avec la solution au dixième, sans éprouver d'autre trouble qu'un peu de toux pendant quelques instants. Cette absence d'accidents infectieux tient sans doute à ce que le foyer inflammatoire se trouve partout en rapport avec l'air stérile des alvéoles et des extrémités bronchiques, et qu'il est protégé contre le contact de l'air septique par la résistance des grosses bronches.

Au contraire, lorsque le foyer de nécrose et d'inflammation se trouve exposé aux atteintes des microbes septiques, il devient facilement leur proie. Ainsi, les injections faites immédiatement sous la peau donnent lieu à des escarres, et c'est un accident qui survient parfois aussi lorsque l'injection est moins superficielle. De même quelques gouttes d'une solution relativement faible, au 40e, introduites dans le péritoine des lapins et des cobayes, détermine une péritonite d'abord très localisée et ayant pour point de départ une escarre intestinale qui correspond au point où le tube digestif s'est trouvé en contact avec le liquide caustique.

En outre, il importe de signaler un accident survenu chez un cobaye: la thrombose d'une veine fémorale ayant été intéressée par la piqûre, l'animal est mort une heure après, d'embolie pulmonaire sans doute, et l'autopsie a montré une thrombose étendue, remontant jusque dans la veine iliaque. Il est bon d'indiquer à ce propos le danger qui pourrait résulter chez l'homme d'injections faites dans le voisinage immédiat de veines volumineuses.

Après avoir étudié l'action du chlorure de zinc sur les tissus normaux, il importait de rechercher les modifications histologiques que cette substance pouvait imprimer aux tissus morbides. Deux moyens se présentaient pour arriver à ce but: d'une part, l'étude expérimentale; de l'autre, l'examen des tissus tuberculeux de l'homme après le traitement. Pour ce qui est des recherches expérimentales, nous les avons entreprises sur une série d'animaux auxquels ont été inoculées des cultures pures de tuberculose humaine, obligeamment fournies par M. Vignal. Mais ces recherches sont encore trop peu avancées pour qu'on puisse en tirer des conclusions solides. En effet, elles exigent plus de temps que nous n'avons pu en consacrer jusqu'à présent à cette étude; en outre, les lésions tuberculeuses obtenues chez les animaux, et notamment chez le cobaye, offrent une évolution différente de ce qui s'observe chez l'homme, surtout dans les cas de tuberculoses chirurgicales, auxquels le procédé que nous préconisons est surtout applicable. Aussi ne pouvons-nous, dans cette note préliminaire, entrer dans les détails d'expériences en cours d'exécution.

Quant à l'étude histologique des lésions humaines modifiées par le traitement, nous avons eu l'occasion de la pratiquer dans un cas où le diagnostic était probant mais incomplet, attendu que le traitement n'a pas été achevé et qu'on était en présence d'un cas complexe. Il s'agit d'un enfant porteur de nombreux ganglions caséifiés, dont plusieurs, réunis en une seule masse, ont été traités par les injections de chlorure de zinc. Au bout de quelques jours il s'est produit un état inflammatoire avec suppuration qui a fourni l'indication d'extirper la masse comparativement avec les ganglions abandonnés à eux-mêmes.

Or les ganglions soumis aux injections montrent, au pourtour du magma caséeux qui les remplit en grande partie, une zone de tissu tuberculeux contenant des cellules géantes et qui ne paraît nullement différer de ce qui se voit sur les ganglions non traités. Cette zone tuberculeuse est entourée d'une coque fibreuse, peu épaisse, semblable également à celle des ganglions non traites. Mais tandis que ces derniers sont compris dans un tissu lâche, cellulo-adipeux, au contraire les ganglions traités sont plongés dans un tissu dense, lardacé, adhérant intimement à la coque fibreuse précédente, et dans lequel on trouve la série des modifications habituelles que présentent les tissus sains, sous l'influence des injections de chlorure de zinc. Ce tissu est presque entièrement fibreux; on y voit les restes d'hémorragies interstitielles et les artères sont le siège d'une endartérite végétante qui les oblitère en grande partie.

Ainsi les tubercules eux-mêmes, respectés par l'injection ne subissent, pas, au moins, au début, de modifications appréciables et ce fait suffirait à montrer qu'il n'y a là aucune action spécifique exercée par le chlorure de zinc sur les tubercules. Mais les tissus sains qui entourent le tissu tuberculeux, et au niveau desquels se sont fait sentir les effets du liquide irritant, deviennent le siège d'une transformation fibreuse.

(*A suivre*) Dr Lannelongue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES INOCULATIONS
anciennes et modernes

A propos de l'inoculation racontée par M. Cornil, M. le docteur Ch. Daremberg énumère les faits analogues qui se sont produits dans l'antiquité et les temps modernes et que résume ainsi le *Temps*.

Hérophile d'Alexandrie a fait des vivisections sur six cents condamnés à mort; il leur fendait le ventre pour sentir les mouvements de l'intestin, et l'abaissement du muscle diaphragme par l'entrée de l'air dans les poumons, et leur ouvrait la poitrine pour sentir leur cœur battre. Attale III, roi de Pergame, et Mithridate, roi de Pont, ont livré à leurs médecins des scélérats sur lesquels on essayait des poisons.

Le christianisme provoqua d'abord une réaction; au temps de Galien, on ne pouvait même plus disséquer les hommes morts; mais au seizième siècle, cette habitude se répandit de nouveau à travers l'Europe. Les princes livrèrent même les condamnés à mort aux médecins pour expérimenter les poisons et leurs antidotes. Côme de Médicis fit cadeau à Falloppe, de Pise, de deux condamnés, « afin qu'il les tuât comme il voudrait et qu'il les anatomisât ». Falloppe leur donne huit grammes d'opium. L'un d'eux meurt, l'autre guérit. Côme de Médicis le grâcie, mais Falloppe lui donne de nouveau huit grammes d'opium, et cette fois-ci il meurt.

A Ferrare, Brasavola dit qu'il s'exerce très souvent sur les scélérats condamnés à mort, et il ajoute qu'il est recommandable d'étudier sur eux les remèdes douteux, parce qu'il ne faut pas plaisanter avec la vie des honnêtes gens. A Bologne on donnait le poison aux condamnés sans les prévenir, parce qu'on craignait l'influence perturbatrice de la peur sur la marche de l'expérience. A Mantoue, à Florence, on faisait des expériences humaines avec l'arsenic.

A cette époque, l'Eglise laissait faire, et parfois même encourageait.

Le cardinal-archevêque de Ravenne, avec la permission du duc Hercule II, essayait un antidote du sublimé corrosif, et ses essais étaient malheureux. Clément VII fit essayer à Rome une huile secrète qui devait servir d'antidote à tous les poisons. A Prague, le médecin du roi Ferdinand essaya sans succès sur l'homme un antidote de l'aconit. A Paris même, Ambroise Paré fut invité par Charles IX à expérimenter l'action antitoxique des calculs contenus dans l'intestin des vaches et appelés bézoards. On donna du sublimé et du bézoard à un homme condamné à être pendu; ce malheureux souffrit horriblement et mourut en disant qu'il aurait mille fois préféré mourir sur la potence.

Au dix-septième siècle, François Ranchin, professeur et chancelier de la Faculté de médecine de Montpellier, écrivait qu'une pareille pratique n'était pas contraire au serment d'Hippocrate, puisque l'essai d'un remède peut sauver un condamné et faire du bien à l'humanité entière.

De notre temps, M. Daremberg cite Ricord, qui n'a pas craint de faire en six ans, de 1831 à 1837, 1,049 réinoculations de chancres mous sur 1,049 individus atteints d'un premier chancre simple et non syphilitique. Des médecins français, Puche, Gibert, Belhomme, Auzias-Turenne ont inoculé des chancres syphilitiques à des individus sains. A l'étranger, Sperino, Bærensprung, Lindwurm, Daniellssen et le fameux médecin anonyme du Palatinat ont rendu syphilitiques une vingtaine de gens bien portants. Puis Wallace et Vidal de Cassis inoculèrent les accidents secondaires de la syphilis, les plaques muqueuses, à des hommes absolument sains et les rendirent syphilitiques. Hernandez a inoculé le pus blennorrhagique à des forçats bien portants.

Hansen inocula la lèpre à des hommes sains; Bumm, le gonocoque de la blennorrhagie; Feyleisen, le streptocoque de l'érisypèle, et Baccelli, les hématozoaires de la fièvre intermittente.

Par contre, Hunter, le grand Hunter de Londres, s'est inoculé à lui-même à la fois en 1767 la blennorrhagie et la syphilis. En 1782, Swediaur s'inocula aussi la blennorrhagie. B. Bell trouva deux étudiants en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

médecine qui acceptèrent l'inoculation de cette même maladie. Pellizari fut contraint par quatre élèves de sa clinique de leur inoculer du sang d'une femme syphilitique. Duncan s'inocula le chancre simple. Lindsmann s'est inoculé 2,200 chancres simples, puis la vraie syphilis. Warnery, de Lausanne, et Laval, de Paris, ont fait sur eux la même expérience.

Au milieu de ce siècle plusieurs élèves de Küchenmeister et le docteur Hollenbach avalèrent de la viande de porc ladre pour voir si les ténias pousseraient dans leurs intestins, et l'un d'eux fut infesté par dix vers solitaires. En 1834, trois vétérinaires allemands, Hartwig, Mann et Villain, burent du lait de vaches atteintes de fièvre aphteuse. Desgenettes s'est inoculé la peste et Jenner a inoculé la petite vérole à lui et à son fils; Trousseau et M. Peter se sont inoculé l'angine couenneuse, Bochefontaine a avalé des déjections de cholériques, Rabuteau s'est tué en essayant de nouveaux médicaments, M. Metchnikoff et M. Moczentkowsky se sont inoculé la fièvre récurrente, M. Koch s'est inoculé sa tuberculine, et tous les élèves du laboratoire de M. Pasteur se sont inoculé le vaccin rabique.

MACHINES DYNAMO-ÉLECTRIQUES
à manège pour démonstration

Suite et fin (1)

Toutes ces qualités réunies concourent à faire de cette petite machine un appareil de démonstration destiné à être placé dans les laboratoires et à rendre d'éminents services dans les démonstrations et dans toutes les expériences courantes. Elle est légère, mobile, transportable à bras d'homme ; elle s'amorce immédiatement et avec la plus grande facilité, même sur les circuits les plus résistants. Elle est reversible et créatrice de transmission de force à distance. Elle possède, en un mot, toutes les qualités et toutes les propriétés désirables pour un bon appareil d'utilité et de démonstration.

M. Gustave Trouvé, en la présentant à la Société de physique de Paris, a émerveillé les membres en montrant qu'elle s'amorçait sur une seule lampe à incandescence, consommant 0,5 ampère seulement, placée dans le circuit, et qu'avec la même facilité elle pouvait éclairer de 8 à 10 lampes identiques.

Sur l'explication qui lui était demandée pour cette propriété inattendue, M. Gustave Trouvé a répondu qu'il attribuait cette grande facilité d'amorçage, ainsi que la puissance relative que développent ses machines, au champ magnétique d'abord, qui est très puissant, et ensuite à la disposition concentrique des circuits inducteurs et induits. L'induction qui s'exerce entre les deux circuits n'est certainement pas nulle dans cette machine. Pour s'en rendre compte, M. Gustave Trouvé a eu l'idée de remplacer, dans un de ses spécimens, les inducteurs en fonte de fer par le modèle même en bois qui avait servi à couler ces derniers en les enroulant d'une même quantité de fils conducteurs. Un courant lancé dans ce système, sans pièces polaires magnétiques, le met en mouvement avec une certaine vélocité. Le travail développé était encore assez considérable, suffisant même pour actionner une machine à coudre, un tour d'amateur. La preuve expérimentale était faite une fois de plus en faveur des applications nouvelles de notre inventeur.

(1) Voir le numéro 39.

AVIS AUX LECTEURS

Le lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit : chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une nouvelle page à l'Histoire de la Lutte pour l'Existence :

L'AUTOTOMIE

Il n'est pas un de nos lecteurs qui en mangeant des écrevisses n'ait été frappé par ce fait qu'il n'existe pas un de ces crustacés dont les deux pinces soient exactement semblables; chez les crabes et les homards, le fait est encore beaucoup plus frappant : l'une des pinces est massive, puissante, hérissée de gros tubercules, tandis que l'autre, sensiblement plus faible, n'est armée que de très fines dents.

Depuis fort longtemps les habitants des rives des fleuves et des côtes de la mer, que leurs occupations mettent constamment en présence de ces animaux, savent qu'une écrevisse ou un homard à qui on a amputé un membre ne tardent pas à réparer cette mutilation et que le nouveau membre ne diffère du premier que par des dimensions plus faibles, mais ils croyaient que les dissemblances qu'on observe entre les deux pinces d'un même individu tenaient à des différences d'âge.

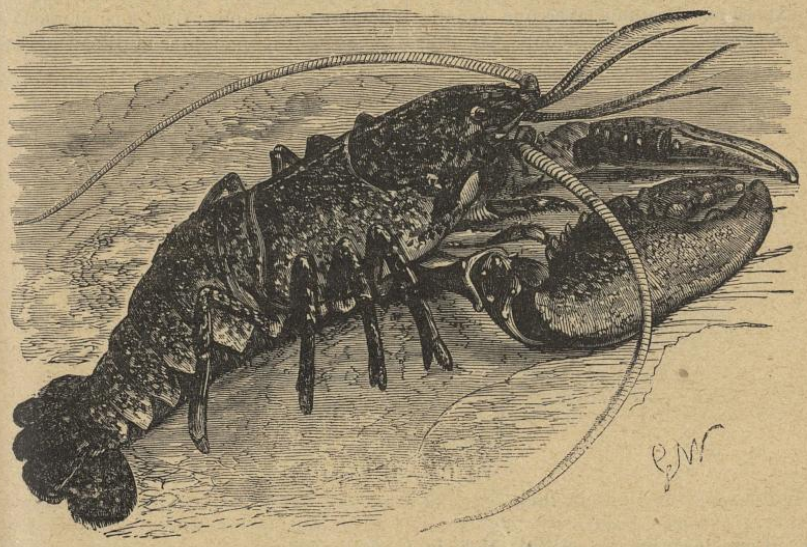


Fig. 112 — Le Homard

Les savants, au contraire, niaient de parti pris la possibilité d'une telle régénération et prétendaient expliquer une anomalie si générale par des termes vagues : cette dissemblance tenait à des malformations, à des défauts ou à des arrêts de développement.

Tel était l'état des connaissances sur ce point, lorsqu'un des maîtres de la science française au dix-huitième siècle, Réaumur, résolut de soumettre le fait en question à une étude expérimentale : il prit des écrevisses et leur amputa à chacune un membre; puis il les abandonna dans ces coffres flottants établis sur les rivières que les marchands de poissons désignent sous le nom de *boutiques* et où ils conservent leur capture en vie. A la grande surprise de Réaumur, lorsqu'il examina ces écrevisses quelques mois après, il observa qu'aucune d'entre elles ne présentait de traces des mutilations qu'il leur avait fait subir : cette transformation ne pouvait s'expliquer que par une régénération des membres perdus. L'esprit observateur des pêcheurs avait donc raison contre la fausse science; il n'y avait qu'à s'incliner devant l'évidence, proclamée par une expérience plusieurs fois séculaire.

Après avoir relaté cette expérience, Réaumur ajoute avec bonhomie qu' « une pareille source de reproduction n'excite peut-être pas moins notre envie que notre admiration; si en la place d'une jambe ou d'un bras perdu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il nous en renaissait un autre, on embrasserait plus volontiers la carrière des armes. » Cependant il ne faudrait pas croire que cette régénération des membres soit immédiate ; elle est subordonnée à certaines phases très particulières de la vie de ces animaux : si le crustacé restait toujours enveloppé dans la rigide carapace que lui constitue ses téguments, il ne pourrait jamais grandir, mais la nature a paré à cet inconvénient de la manière la plus ingénieuse : à certains moments l'animal *mue*, il se dépouille de sa carapace au sein même de l'eau dans laquelle il vit. Le singulier spectacle qu'offre l'écrevisse lorsqu'elle se débarasse de sa carapace a été exposé par Réaumur avec une exactitude remarquable : la mue débute par une déchirure de la carapace suivant la ligne médiane en même temps que l'union de la *queue* (en réalité le ventre ou abdomen) avec la partie antérieure est détruite. C'est alors que l'écrevisse, pour se dégager de son enveloppe désormais trop étroite, se couche sur le flanc et imprime à ses membres des mouvements qui finissent par rompre toutes les adhérences des muscles ; dès que les pattes sont à moitié dégagées, un brusque soubresaut délivre l'animal de la partie de la carapace qui recouvrait l'abdomen. L'écrevisse est bientôt complètement dégagée ; mais son corps est mou et elle doit chercher un abri dans quelque trou contre les attaques de ses nombreux ennemis : C'est à ce moment seulement que les membres mutilés sont reconstitués, et que le corps peut croître. Mais la reconstitution de la carapace ne se fait pas sans une grande dépense pour l'animal, qui à ce moment est maigre ou plein d'eau, pour parler le langage des ménagères : aussi faut-il toujours éviter de manger une crabe qui vient de muer, ce qui se reconnait d'ailleurs facilement à la faiblesse de sa carapace. Le nombre des mues s'élèvent environ à quinze pendant les trois premières années ; à partir de l'âge adulte les femelles ne subissent plus qu'une mue par an et les mâles deux ; chacune de ces mues est d'ailleurs une occasion pour l'animal de régénérer ses membres perdus. Cette histoire des mues de l'écrevisse nous a été révélée par un simple garçon de laboratoire du Collège de France, M. Chantran ; cet estimable observateur est un des nombreux exemples de ce que peut faire en biologie l'esprit d'observation allié à l'amour de la science.

Fig. 113 — Le Lézard

Les pêcheurs n'avaient pas borné leurs observations à ce qui précède ; ils avaient aussi remarqué que si l'on saisit brusquement un crustacé par un de ses membres, on voit souvent le crustacé s'enfuir en laissant sa patte entre les doigts de celui qui l'a saisie : la patte grêle de l'écrevisse se rompt avec la même facilité que la patte massive du tourteau. Malgré ce fait, on croyait que la rupture du nombre était due à la traction que développait l'animal pour s'échapper. Mais les nouvelles vues émises par un habile et savant physiologiste belge, M. Léon Frédéricq, et établies sur des expériences aussi exactes qu'ingénieuses, sont venues complètement modifier les notions généralement acquises sur ce sujet : la rupture du membre n'est pas due à une fragilité exagérée elle est due, au contraire, à une amputation provoquée par l'animal lui-même, à une *autotomie*, suivant le terme proposé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par le savant belge : l'animal n'a d'autre moyen d'échapper à son ennemi que de s'amputer un membre, et c'est ce qui a fait dire à un plaisant qu'il serait de même bien avantageux à un voleur de pouvoir se débarrasser de ses bras quand on les saisit. Si au contraire on expérimente sur un animal mort, les membres supporteront sans se rompre une traction au moins égale à 100 fois le poids du corps ; la rupture déterminée par ce procédé se produit en des points variables, tandis que si l'on saisit avec les doigts, ou mieux avec une pince, la première patte d'un crustacé, la rupture se fait invariablement au niveau de l'article basilaire. Dans ce dernier cas, l'*autotomie* est réalisée de la façon suivante : sous l'influence de la pression qu'il subit, le membre est ramené avec violence contre le bord de la carapace et se rompt sous l'influence du choc.

Quelque singulier que soit ce moyen de défense, il ne faudrait cependant pas croire que l'animal ait la faculté de l'employer à son gré ; un crabe attaché par plusieurs pattes à une planche au moyen de ficelles et de clous ne s'échappera jamais en s'amputant; pour que l'autotomie se produise, il faut que le membre soit fortement excité et un des moyens les plus efficaces de provoquer la rupture du membre est de trancher l'extrémité de la pince avec des ciseaux. L'absence d'action intelligente de ce phénomène est peut-être encore plus manifestement établie par l'expérience suivante : un crustacé soumis à l'action du chloroforme, qui, comme plusieurs de nos lecteurs ont dû le constater,

Fig. 114 — La Sauterelle

provoque la cessation momentanée des mouvements intentionnels, est néanmoins encore capable de s'amputer sous l'influence d'excitations suffisamment intenses. L'autotomie est donc un acte dû à un mécanisme dans lequel l'intelligence n'a aucune part ; suivant l'expression des physiologistes, c'est un acte réflexe, au même titre que le mouvement instinctif qui nous fait fermer les paupières à la moindre menace de coup.

Ces faits ne sont pas restés d'ailleurs l'apanage exclusif des crustacés ; les reptiles (lézards, orvets), les arachnides et les insectes possèdent également cette faculté de se mutiler pour échapper à leurs ennemis. Ceux de nos lecteurs qui se sont livrés à la chasse au lézard ou à celle du *serpent de verre* (orvet) pourront maintenant s'expliquer pourquoi tant de fois la queue du lézard qu'ils croyaient déjà capturé leur restait seule dans la main. Les sauterelles des environs de Paris et surtout la grosse sauterelle verte (*Locusta viridissima*) pourront fournir à ceux de nos lecteurs qui seront curieux de vérifier le fait d'intéressants sujets d'expériences ; ils pourront procéder de deux façons : soit en saisissant brusquement l'animal par une de ses grandes pattes pour l'attraper soit, après l'avoir capturé, en comprimant le milieu de la cuisse des mêmes pattes ; dans les deux cas l'animal s'échappera en laissant sa patte entre leurs doigts.

Nous pouvons aujourd'hui, grâce aux travaux de Darwin, expliquer en partie ces singuliers phénomènes : sans aucun doute l'autotomie doit être considérée comme un de ces moyens dont la nature a armé ses créations pour assurer leur persistance au milieu des compétitions multiples qui constituent le *struggle for life* (lutte pour l'existence). Mais il faut avouer qu'il nous est fort difficile de concevoir l'avantage que peut retirer un être d'un moyen de défense qui ne peut être mis en jeu qu'au prix de modifications profondes dans son organisation, de mutilations parfois considérables. A. DEBROLLES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Machine élévatoire aux Indes

Nous présentons à nos lecteurs un élévateur à eau employé actuellement dans l'Inde et qui doit dater d'une époque déjà lointaine. Dans les pays où l'irrigation a été pratiquée plus ou moins grandement, en Egypte et dans l'Inde, les habitants se sont appliqués à chercher des systèmes de toutes sortes pour l'élévation des eaux. Quelques-uns se sont perdus, mais d'autres sont restés en usage, sans que les siècles postérieurs aient apporté de grands perfectionnements dans la construction de ces machines, dont certaines font preuve d'une ingéniosité qui touche à la naïveté.

L'élévateur à eau qui nous occupe se compose de deux séries de gouttières en bois montées en zigzag le long d'un bâti triangulaire oscillant par sa pointe autour

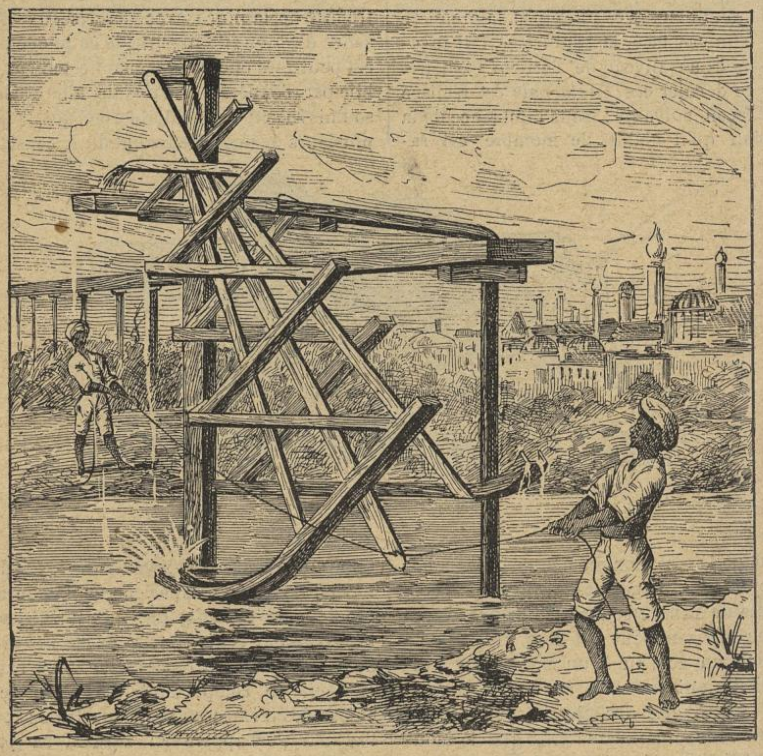


Fig. 115 — Un Elévateur dans l'Inde

d'un axe horizontal. Les gouttières sont disposées de telle sorte que lorsque la partie inférieure de l'une d'elles plonge dans l'eau, l'autre se vide dans celle placée immédiatement au-dessus. Quand le mouvement en sens contraire se produit, un clapet battant retient l'eau qui tendrait à s'échapper. Ce système permet donc à l'eau d'avancer de gouttière en gouttière, en s'élevant d'un degré à chaque fois, lorsque l'on donne un mouvement d'oscillation au montant triangulaire, à l'aide d'une corde tirée par deux hommes alternativement. Arrivée au sommet, l'eau se déverse dans un canal également en bois, qui la conduit dans la ville.

Certes, le rendement d'un tel appareil hydraulique ne doit pas être très élevé, à cause des fluctuations de vitesse subies par l'eau dans son mouvement ascensionnel. Il n'en demeure pas moins vrai que le système est original et que l'inventeur (dont on ignore le nom) a fait preuve d'une science et d'une sagacité d'esprit peu ordinaires.

Louis Meyran.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

— Oui. un traître, oui !... Mais pas au milieu de nous !

— Que voulez-vous dire, Edward ?

— Oubliez-vous donc, dans votre enthousiasme actuel, l'aventure de Natal ?

— Non, dit Sam, les dents serrées, je n'oublie pas !

— Moi non plus, reprit James en montrant le poing.

Ah ! enfants, vous vous souvenez... et moi

Fig. 116 — L'Atelier

aussi. Qui soupçonnez-vous ? Car vos appareils ont été faussés par une main criminelle mais habile ; nous l'avons constaté.

— C'est évident.

— Hé bien ?

— Frère Edward, dit James en s'avançant, un seul homme au monde peut savoir notre secret.

— Quel est cet homme, enfant ?

— Abraham Anson Moore, notre cousin !

— Tel est aussi mon avis.

— Un seul homme a pu venir fausser la pièce capitale — elle, seule ! — d'un appareil aussi inconnu que le nôtre...

(1) Voir depuis le numéro 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— C'est vrai !

— Et répéter à deux appareils semblables la même et unique mutilation pour les mettre hors de service!

— Il avait donc les secrets de Faragus ?... Lui qui sembla les mépriser...

— Il les a, n'en doutez pas.

— Alors, il a réussi à Natal, c'est évident...

— Il marche sur nos traces en ce cas, reprit le docteur. Raisonnons froidement !... Il s'apercevra, tout aussi bien que le passage du Pas-de-Calais est la première œuvre à accomplir... Il faut passer avant lui !... il le faut... il y va de l'honneur de notre pays !...

— Et de notre gloire à nous aussi.

— Allons, marchons !

X. — L'ATELIER.

Il faut oser en tout genre ; mais la difficulté, c'est d'oser avec sagesse.
(FONTENELLE)

Dès que fut prise la résolution importante pour laquelle nous avons vu les cinq vaillants frères réunis, ils s'occupèrent immédiatement de sa réalisation. Nous les retrouvons le lendemain, Athelstan en tête, dans leur atelier de fabrication, immense salle au rez-de-chaussée dans Walpoole-Road, une rue voisine où l'on accédait par les derrières du passage, ce qui laissait les voisins du Red-Lion-Court dans l'ignorance sur les liens qui pouvaient unir le grandiose atelier au modeste troisième étage.

Cet atelier est le vrai domaine d'Athestan. Depuis son retour de Californie, les travaux y ont pris une activité fébrile ; ce ne sont que pièces de fer, d'acier, de fonte, de cuivre qui, arrivant des usines, des fabriques les plus renommées d'Angleterre, viennent là s'assembler comme si la main d'un génie leur avait imprimé leur bizarre figure. C'était tout simplement la main de la science qui leur assignait leur forme et leur place dans d'admirables combinaisons.

Laissons travailler en silence cette légion d'ouvriers anglais, graves, affairés, sérieux comme des diplomates, attentifs à leur besogne comme des hommes qui en comprennent l'importance et dont les manières polies, mais dignes, contrastent si fortement avec le sans-gêne et la gaminerie de nos ouvriers français. Rien de plus frappant que cette différence. Nos ouvriers, à l'atelier, ont trop souvent l'air d'enfants qu'on retient de force à l'école: l'ouvrier anglais se montre un homme libre qui a consenti à se charger d'un travail sérieux et se doit à lui-même d'y appliquer tout ce qu'il a de valeur.

Nous retrouvons ici trois de nos connaissances : Maxwell le contre-maître et ses deux matelots. Ils sont désormais occupés aux *faragus-divers* dont ils connaissent et l'utilité et le maniement. Une collection complète de ces excellents engins s'étend dans un magasin voisin, accrochés à la muraille, au-dessus des réservoirs portatifs qui les accompagnent.

Sans vouloir entrer ici dans des détails techniques de ces ingénieux appareils inventés par le vieux Faragus, nous devons cependant expliquer au lecteur en quoi consiste la machine qui a permis à nos amis Dick et Athelstan de ramasser de l'or et au serpent yankee de cueillir sa provision de diamants. Nous possédons en France des appareils analogues dus aux efforts de deux habiles ingénieurs (1) qui ont résolu très heureusement le problème de l'éclairage dans un lieu irrespirable, comme complément indispensable des appareils qui permettent à l'homme d'y pénétrer.

Ce qui manquait, avant le *faragus-diver*, c'était une provision d'air suffisante pour aller à grande distance. De deux choses l'une, ou l'on chargeait le voyageur d'un réservoir d'air volumineux et peu résistant (auquel cas il était très embarassant et ne contenait de l'air que pour un temps trop court), ou bien on le chargeait d'un récipient à parois très-fortes pour résister à d'énormes pressions intérieures, et l'homme était écrasé sous le poids, tout en n'emportant de l'air que pour un temps très limité.

Cependant nous avons vu Abraham quitter, au moyen de son long tube, le voisinage du cylindre à air comprimé et, débarrassé de sa provision d'air, accomplir son merveilleux voyage au sein des ondes, laissant dans son bateau une sorte de source d'air automatique lui fournissant d'elle-même de quoi respirer et de quoi s'éclairer.

H. DE LA BLANCHÈRE.

(*A suivre*).

(1) MM. Deneyrouse frères.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TABAC

Suite et fin (1)

Quant au cigare, Kissling a dit que la quantité de nicotine contenue dans l'extrémité non consumée d'un cigare est en raison inverse de la longueur de cette extrémité.

De nombreuses plantes ont été essayées pour remplacer le tabac à fumer. Citons parmi ces succédanés : la sauge, l'anis, le tilleul, les quatre fleurs, la bourrache, la violette, la mauve, les pétales de rose, la rhubarbe, les feuilles de noyer, le pissenlit, le thé, etc., etc. Cependant le tabac a prévalu ; il est sorti vainqueur.

Il existe de nombreuses sortes de tabac, toutes plus ou moins bonnes à fumer. Telles sont les *Nicotiana tabacum macrophyllum*, *Nic. tab. alipes*, *Nic. tab. attenuatum*, *Nic. rustica*, *Nic. paniculata*, *Nic. glauca*, *Nic. suaveolens*, *Nic. multivalvis*, *Nic. quadrivalis*. Les meilleures espèces pour fumer sont : la *Nic. tabacum*, puis la *Nic. rustica*, et la *Nic. nectiflora* ; mais le plus usité est sans contredit le tabac à fleurs roses, *Nicotiana tabacum*, appartenant, ainsi que les espèces précédentes, à la famille des daturacées, tribu des nicotianées. Ses principaux caractères botaniques sont :

Calice campanulé, persistant, à cinq divisions, plus courtes que le tube de la corolle ; corolle infundibuliforme ; étamines incluses ; capsule oblongue à deux valves fendues à leur sommet ; fleurs rougeâtres, à divisions triangulaires acuminées ; plante annuelle cultivée.

Le tabac a été utilisé en médecine. Introduit dans l'estomac à petites doses, il l'irrite et donne lieu à des vomissements et à des déjections alvines plus ou moins abondantes ; à plus fortes doses, il peut occasionner les accidents les plus graves, et même la mort. On ne se sert guère du tabac à l'intérieur, si ce n'est dans quelques cas d'apoplexie, d'asphyxie par submersion. On emploie aussi quelquefois la fumée de cette plante en lavements ; voici comment :

On se sert de deux pipes abouchées, l'une chargée de tabac et allumée, l'autre se trouvant par dessus de manière à faire coïncider les deux fourneaux. Un des tuyaux est placé dans l'anus et l'autre dans la bouche de la personne qui doit insuffler.

Cette opération ne doit pas durer plus de deux minutes, mais il la faut renouveler tous les quarts d'heure. On a conseillé l'application sur l'abdomen de compresses trempées dans une décoction de tabac contre la colique des peintres. Il a aussi été employé avec succès, contre le tétanos, en fomentations, en bains et en lavements. Les singes sont les seuls animaux capables d'avaler du tabac sans en être incommodés.

Le tabac contient plusieurs alcaloïdes dont le principal est la nicotine.

La nicotine a été découverte par Posselt et Reimann. Elle se présente sous forme d'un liquide oléagineux, incolore et limpide, ayant une faible odeur de tabac ; elle ramène au bleu la teinture de tournesol rougie ; elle est très inflammable et brûle avec une flamme fuligineuse ; elle distille sans laisser de résidu ; soluble dans l'eau, dans l'alcool, dans les huiles grasses et volatiles, ainsi que dans l'éther, qui la sépare d'une dissolution aqueuse, elle brunit à l'air en se résinifiant ; l'acide azotique, l'iode et le chlore la décomposent. Toutefois elle se combine avec les acides et donne des sels bien définis. Sa formule, d'après Barral et Ortigosa, est $C^{10}H^{8}Az$.

Pour obtenir la nicotine, on distille les feuilles sèches de tabac avec 1/12 de potasse caustique et la quantité d'eau nécessaire pour que toute la masse baigne suffisamment : on reçoit le produit de la distillation dans un vase contenant de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, de matière à neutraliser et à retenir toutes les portions d'alcali qui passent ; on évapore le produit presque à siccité et à une douce chaleur et on l'aiguise d'alcool absolu. Après avoir chassé l'alcool de cet extrait, on l'introduit dans une cornue en y ajou

(1) Voir nos 38 et 39

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tant la moitié de son poids de potasse caustique ; on distille alors brusquement à siccité dans un bain de chlorure de calcium, en ayant soin de bien refroidir le récipient dans lequel on veut obtenir l'alcaloïde. Pour l'avoir complètement pur, on agite le produit avec de l'éther tant qu'il présente une saveur âcre, et la dissolution éthérée, successivement décantée, est mélangée avec des morceaux de chlorure de calcium jusqu'à ce que ceux-ci ne deviennent plus humides. L'éther étant séparé du mélange par une distillation ménagée, la nicotine reste dans la cornue, d'où on l'extrait en poussant plus loin la distillation. Ce procédé peut être employé pour tous les alcaloïdes solubles dans l'eau et les huiles volatiles.

On a soutenu que la nicotine n'existait pas dans la fumée du tabac. Melsens et Brysdale affirment le contraire, et il paraît que ce dernier aurait extrait 30 grammes de cet alcaloïde des produits de condensation obtenus par la combustion de 4 k. 500 de tabac.

M. de La Tour du Pin a dit qu'il est possible de dépouiller les tabacs trop forts d'une partie de leur nicotine ; on résoudrait ainsi le problème de l'innocuité du tabac. Cela peut être vrai, mais en retirant une partie de la nicotine, on retire une partie de l'arôme, ce à quoi les fumeurs ne tiennent nullement.

Suivant son lieu de production, le tabac contient des doses plus ou moins fortes de nicotine. Le tableau suivant en donne un léger aperçu :

Sortes de tabac	Nicotine 0/0
Lot (France)	7,96
Lot-et-Garonne (France)	7,34
Virginie	6,87
Nord (France)	6,58
Ille-et-Vilaine (France)	6,29
Kentucky	6,09
Pas-de-Calais (France)	5,94
Alsace	3,29
Maryland	2,29

La nicotine est un des plus actifs poisons ; en effet, il suffit de quelques gouttes sur la conjonctive d'un animal pour le foudroyer : 8 gouttes (0 gram. 0 40) amènent ainsi la mort d'un cheval.

L'animal est alors effrayant : il reste debout sur ses jambes raidies par la contraction tétanique ; il devient furieux, est pris de convulsions épouvantables et tombe bientôt dans un état de paralysie générale. Cependant, seul de tous les organes, le cœur continue à battre, entretenant une étincelle de vie et de chaleur dans cette matière à moitié morte.

Une goutte (0 gram. 005) déposée sur la langue d'un chien de taille moyenne en provoque la mort en moins de trois minutes (expérience de Barral). On se rappelle encore le procès célèbre où cet alcaloïde redoutable joua un rôle fatal (procès de Bocarmé).

Pour observer avec plus de précision les effets nicotiniques, il faut expérimenter cet alcaloïde sur l'homme à doses extrêmement faibles et avec une grande prudence. On voit alors qne les mouvements respiratoires deviennent plus fréquents et sont accompagnés d'un râlement particulier que Van Praag attribue au rétrécissement des voies aériennes, et que Claude Bernard rapporte à des contractions précipitées du diaphragme ; à l'approche de la mort, la respiration se ralentit.

Les mêmes phénomènes ont lieu du côté du cœur et des gros vaisseaux. Les battements cardiaques vont en s'exagérant ; ils deviennent plus rapides, plus tumultueux et plus énergiques, la pression artérielle augmente d'autant plus que les membranes musculaires des petits vaisseaux refoulent, en se contractant, le sang de la périphérie vers les gros vaisseaux.

Si ces accidents sont rares proportionnellement au nombre des fumeurs, il faut attribuer cette rareté à l'accoutumance rapide de l'organisme à la nicotine (Dr P. Langlois).

Traube a démontré la rapidité de cette accoutumance par des expériences.

Ainsi, en injectant à une grenouille saine 1/20 de goutte il faudrait le lendemain doubler la dose pour obtenir les mêmes troubles que la veille, le quatrième jour, il faudrait tripler ou quadrupler pour déceler une réaction sensible.

Les vaisseaux qui portent le sang au centre nerveux et particulièrement au cer-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

veau, en se contractant sous l'intoxication nicotinique, déterminent l'anémie de ces centres, et cette anémie se traduit suivant une loi générale par l'irritation soit psychique, soit motrice, suivie bientôt d'une réaction en sens inverse, c'est-à-dire une diminution d'excitabilité, ou même une perte définitive, et c'est ainsi que, suivant la cellule atteinte, on observe une inaptitude au travail, des pertes de mémoire toutes spéciales, des troubles moteurs localisés dans telle ou telle partie du corps (Dr P. Langlois).

Huchard a décrit en détail l'irritation cardiaque des fumeurs. A ces troubles respiratoires et cardiaques, spéciaux aux fumeurs, se joignent l'angine de poitrine et l'asthme nicotinique avec toutes ses phases si pénibles.

D'après cela on peut comprendre que certainement il est mauvais de trop fumer; néanmoins, vu l'accoutumance rapide de l'organisme, l'usage du tabac n'est pas aussi dangereux que le proclament les Sociétés instituées contre son abus.

Outre la nicotine contenue dans le tabac et dans sa fumée (Brysdale), Lebon y a découvert la collidine, alcaloïde de la plus haute énergie, puisque 1/20 de goutte suffit pour tuer une grenouille. Johnston y trouva la nicotianine, Eulemberg la picoline; d'autres composés plus simples, mais fort toxiques aussi, y ont été découverts encore : l'acide cyanhydrique ou prussique (Lebon), l'oxyde de carbone (Gréhant), des sels ammoniacaux (Wohl), etc., etc.

Pour finir, deux mots sur la culture de cette plante.

Le tabac n'aime pas les froids vifs ni le vent. Il se sème en terre substantielle, soit en place, soit pour repiquer, dans des sols profonds, riches en humus, faciles à arroser en été.

GEORGES BERTE.

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* INÉDITE *de science amusante facile à exécuter à l'aide d'objets usuels auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS

NOUVELLES DE LA SCIENCE

UN SCRUTATEUR ÉLECTRIQUE

M. Le Goaziou vient d'appliquer l'électricité à une nouvelle invention digne d'être bien accueillie par nos députés.

En effet, elle permettra de faire le dépouillement des votes en une minute, alors qu'il faut souvent plus d'une heure actuellement, à la Chambre des députés, pour connaître le résultat d'un scrutin.

Chaque député aurait devant lui deux boutons, l'un *pour*, l'autre *contre*. Poussés en même temps, ils émettraient le mot *abstention*; laissés en repos, ils indiqueraient *l'absence*. Tant que le scrutin demeurerait ouvert, les députés pourraient rectifier leurs votes, mais dès qu'il serait clos les suffrages seraient recueillis, enregistrés et comptés au moyen de l'appareil de M. Le Goaziou.

Nous reviendrons sur cette invention, que nous avons tenu à signaler à nos lecteurs.

LAMPES ÉLECTRIQUES SANS PLATINE

Un Autrichien, M. François Walter, capitaine d'artillerie et professeur à l'Académie technique militaire de Vienne, vient de trouver un alliage qui permet d'unir par la fonte le verre avec des métaux autres que le platine. Cet alliage, par lequel on obtient une fermeture absolument étanche, permettra dorénavant de fabriquer des lampes électriques sans platine.

Cette expérience aura pour conséquence de modifier les conditions d'installation de la lumière électrique, et elle a produit déjà sensation parmi les savants viennois.

LA PÊCHE A TERRE-NEUVE

Malgré les pronostics défavorables, la pêche française à Terre-Neuve a obtenu cette année des résultats meilleurs qu'en 1890. On a compté jusqu'en juin dernier 220 goëlettes présentes sur les lieux de pêche; elles ont effectué 421 sorties et livré au commerce 1,841,225 kil. de morues, qui ont été négociées à raison de 382 fr. 82 la tonne, soit une valeur totale de 686,239 fr. 36. En 1890, le revenu n'avait été que de 329,095 fr.; il est vrai que d'une année à l'autre la tonne a été payée cinquante francs de plus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

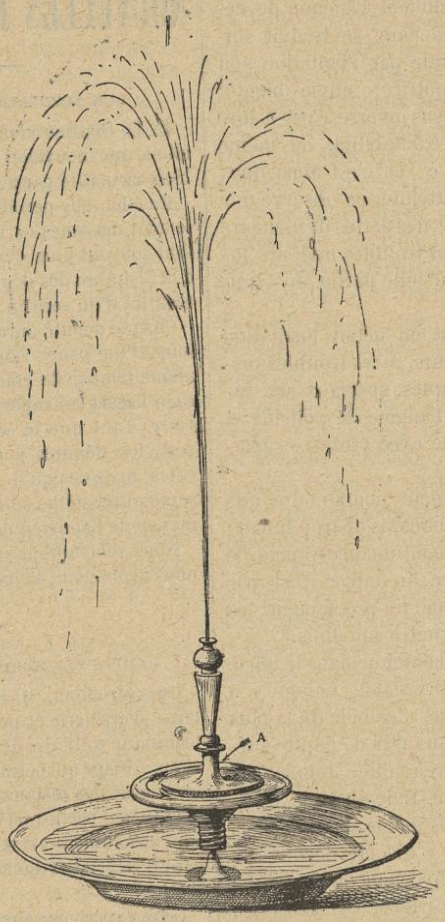


Fig. 117 — La Toupie jet d'eau

Tribune des Inventeurs

La Toupie jet d'eau

Voici une curieuse application du mouvement giratoire dans un milieu liquide.

Une simple toupie très lourde dont l'axe est traversé par un conduit très fin, avec un pas de vis intérieur terminant la partie inférieure de l'axe, tel est l'instrument qui va nous servir à faire un jet d'eau en chambre et, encore mieux, à imiter une fontaine lumineuse.

Pour arriver à ce résultat, il ne s'agit que de donner un fort mouvement de rotation à la toupie, au moyen d'une ficelle enroulée suivant le sens indiqué par la flèche, ensuite de poser la toupie en mouvement sur une assiette remplie d'eau propre, de façon que le niveau de l'eau arrive jusqu'à la moitié du pas de vis. Au moyen d'un pied indépendant muni d'un morceau de drap pour maintenir l'adhérence au fond de l'assiette, la toupie se tiendra droite et tournera sur ce pied. Le mouvement du pas de vis donnera naissance à un tourbillon ascendant qui pénétrera dans l'axe de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la toupie et un jet d'eau sortira en s'élevant jusqu'à un mètre de hauteur.

En mettant quelques gouttes d'un liquide colorant (encre rouge ou bleue, par exemple) et en faisant l'expérience le soir, à la lumière, on aura absolument le spectacle d'une fontaine lumineuse.

LOUIS DERIVIÈRE.

L'ODYSSÉE D'UN PIGEON VOYAGEUR

Il y a quelques jours, une brave femme, Mme Teissier, demeurant rue des Lavandières-Sainte-Opportune, vit s'abattre en son cinquième étage un pauvre pigeon accablé de fatigue, tirant l'aile et traînant misérablement les pattes. L'intéressant oiseau était justement bien tombé. Mme Tessier s'empressa de lui prodiguer les soins que réclamait son état et de lui offrir un succulent déjeuner. Le pigeon en avait grand besoin, car il mangea et but comme quatre... pigeons, après quoi il tendit son aile à sa bienfaitrice qui y lut l'inscription suivante :

Alger, 703. Herboris, 171. H.

Ainsi la pauvre bête venait de traverser toute la Méditerranée et les trois quarts de la France, plus de 400 lieues franchies avec une vitesse prodigieuse, sans repos, sans arrêts, comme le témoignait suffisamment son état précaire lors de sa chute !

Après un sommeil, bien gagné, on en conviendra, et qui dura douze heures, un tour de cadran, notre pigeon s'éveilla, et bien repu et reposé il avait repris son entrain. A midi, ayant fait une toilette en règle, lustré soigneusement ses plumes, il sortit tranquillement par la fenêtre, laissée ouverte à son intention, et prit sa volée, afin de jouir un peu de l'air de la capitale, mais, ô surprise ! c'était un oiseau reconnaissant, car à cinq heures il revenait sagement chez sa bonne hôtesse, malgré quelques pigeons du voisinage qui lui faisaient escorte.

Admirable preuve de l'intelligence et de la réflexion chez ce charmant petit être ! Lorsque nous avons lu cela, nous y avons vu autre chose qu'un banal fait divers, et nous avons tenu à raconter ce minuscule épisode, pensant servir la cause de la perfectibilité des animaux.

G. B.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

SÉANCE DU 20 JUILLET 1891

La configuration ancienne de la terre.— Les géologues admettent presque tous qu'à une époque reculée l'Europe et l'Amérique étaient reliées en plusieurs points. M. Emile Blanchard vient de reprendre cette intéressante question, et dans un mémoire très étudié il démontre que ces communications ont existé à une époque pas très éloignée de nous.

Certes, si l'on considère l'étendue qui sous nos latitudes sépare actuellement les deux mondes, l'assertion d'une liaison ancienne entre ces continents peut étonner, mais si l'on suit une ligne tirée des îles Fœroë à l'Islande, de l'Islande au Groenland, du Groenland au Labrador, à travers le détroit de Davis, parsemé d'îlots, on trouve alors une suite de terres que la mer interrompt, mais sur des étendues peu considérables et en certains endroits d'une faible profondeur.

Si on applique l'histoire naturelle à la géographie physique et à l'histoire du globe, on obtient de nouvelles preuves d'une liaison ancienne. En effet, la flore et la faune de l'Amérique du Nord et celles de l'Europe se ressemblent par des traits essentiels.

Varia. — MM. les docteurs Labbé et Oudin ont étudié l'action thérapeutique et physiologique de l'ozone. — M. Livache continue ses travaux sur les huiles siccatives. — M. Daubrée a reçu de curieux spécimens de fer métallique trouvés à une certaine profondeur dans les sables aurifères de Priskanavnyi, dans l'Oural.

GASTON BARTHE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 10 AU 16 AOUT 1891

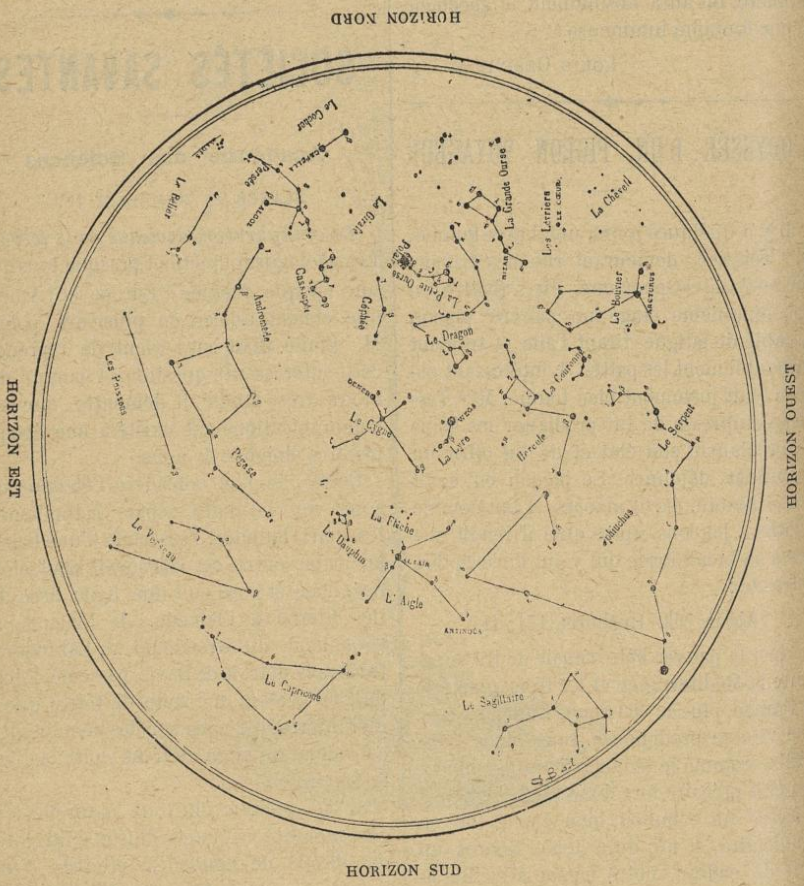


Fig. 111. — Aspect du ciel pour Paris le 15 août, à 10 heures du soir

Lever et coucher des astres

			Lever	Coucher	Age de la lune
Lune le	10	Août	10 h. 30 m.	9 h. 48 s.	6
	11	—	11 37	10 05	7
	12	—	0 46 s.	10 25	8
	13	—	1 57	10 49	9
	14	—	3 10	11 22	10
	15	—	4 21	» »	11
	16	—	5 26	0 06 m.	12
Soleil	10	—	4 46 m.	7 23 s.	
	11	—	4 48	7 22	

			Lever	Coucher
Soleil	12	Août	4 49 m.	7 20 s.
	13	—	4 50	7 18
	14	—	4 52	7 16
	15	—	4 53	7 14
	16	—	4 55	7 13
Mercure	11	—	7 19	8 11
Vénus	11	—	3 46	7 2
Jupiter	11	—	8 19 s.	7 26 m.
Saturne	11	—	7 19 m.	8 29 s.
Uranus	11	—	11 10	9 40 m.

Prem. quart. le 12 août à 9 h. 21 du soir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

×××

Observations à faire à l'œil nu

Reconnaître les constellations :

Au Zénith : Le Cygne, la Lyre.

Au Nord : Le Dragon, la Petite Ourse (LA POLAIRE), Céphée, la Girafe, la Grande Ourse, les Lévriers, la Chevelure de Bérénice, Cassiopée, Persée, le Cocher, le Bélier.

A l'Est : Pégase, les Poissons, le Verseau.

Au Sud : l'Aigle, le Capricorne, le Sagittaire, Ophiucus.

A l'Ouest : Le Serpent, Hercule, la Couronne boréale, le Bouvier.

A l'aurore : la planète **Vénus**.

Au coucher du soleil : **Mercure**.

Jupiter. — Cette merveilleuse planète, entourée de ses quatre satellites, est visible le soir au nord de FOMALHAUT du *Poisson*.

Saturne n'est presque plus observable.

Pendant les premiers jours du mois d'août, il y aura un grand nombre d'étoiles filantes.

×××

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance

Soleil. — L'étude du soleil est très attrayante. Il faut s'y livrer régulièrement pour pouvoir obtenir un résultat sérieux sur l'observation de la surface solaire et noter avec soin la position, la grandeur et la conformation des taches, facules qui s'y trouvent.

Lune. — Notre satellite est toujours intéressant à observer ; il y a constamment des découvertes à faire sur la topographie lunaire.

Jupiter. — Etude des bandes équatoriales et des taches.

Position et aspect des satellites :

Le 10 août à 0 h. 30 du matin	♃. 1. 2. 3. 4
11	2. 1. ♃. 3. 4
12	2. ♃. 3. 1. 4
13	3. 1. ♃. 2. 4
14	3. ♃. 4. O. O.
15	3. 2. ♃. 1. 4
16	1. ♃. 3. 2. 4

Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre O, cela signifie que le satellite qui manque passe devant la planète. Ainsi le 14 août les 1re et 2e satellites seront devant Jupiter. On pourra apercevoir l'ombre qu'ils projettent sur la surface jovienne, par l'indice d'un petit point noir, qu'on verra se déplacer de quart d'heure en quart d'heure.

Uranus. — Avant - dernière planète du système solaire, est visible comme étoile de sixième grandeur, entre les étoiles 82 et 86 de la *Vierge*, à 5° à l'est de l'EPI.

×××

Phénomènes : Le 14, à 4 heures du matin, Mercure se trouvera en conjonction avec Saturne à 30° 39′ au sud de cette dernière planète.

Invisible en France.

Le 14, de 8 h. 46 m. à 9 h. 45 m. du soir, occultations par la Lune de l'étoile 26 *Ophiucus* (6e grandeur).

L'immersion se produira en un point situé à 40° au-dessous du bord le plus oriental.

Observable à Paris.

G. B.

LES VIGNOBLES FRANÇAIS

On a d'assez bonnes nouvelles des vignobles, malgré les orages qui ont causé de graves dégâts dans le Midi.

Les rapports parvenus au ministère de l'agriculture sont en majorité favorables, et si l'été se montre particulièrement chaud, il y aura moins de pertes dans la récolte qu'on ne l'avait tout d'abord supposé.

Mais tout annonce une année tardive; la floraison est de trois semaines en retard. Les vieilles vignes attaquées par le mildew et le phylloxéra ont été seules, à peu près, à souffrir de l'hiver pénible et du printemps aquatique que nous avons traversés; elles ne donneront qu'une très médiocre récolte et même leur existence est fort compromise.

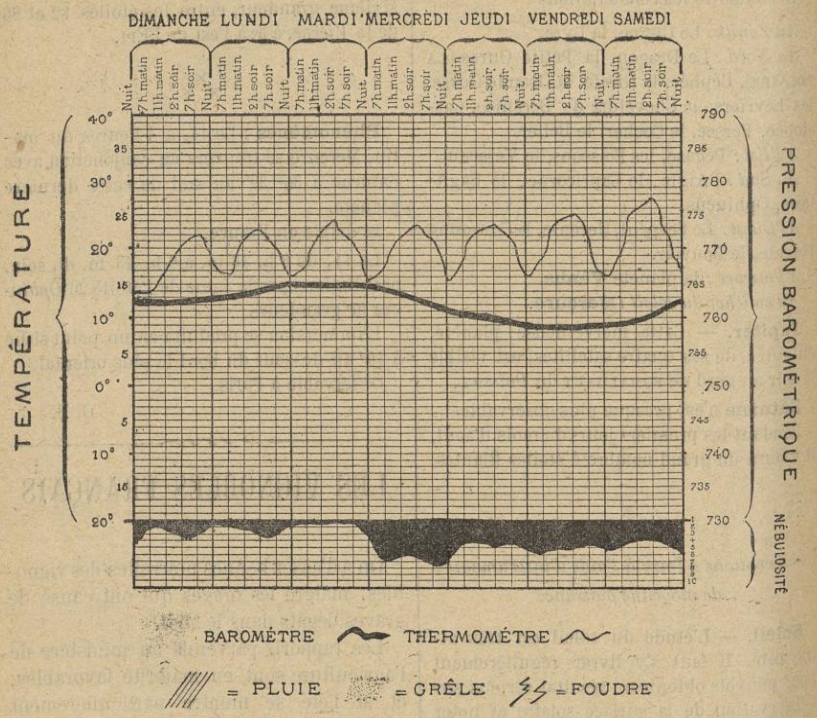
Mais en revanche les jeunes vignes, et surtout les vignes greffées, ne paraissent pas avoir souffert du froid ; elles présentent généralement un bon aspect, le bois est beau et sain, et les pousses ont une vigueur qui fait bien augurer de l'avenir.

Pour arriver à bien maintenant, il faut que le soleil nous envoie de la chaleur et que le ciel ne se voile pas, afin de ne pas intercepter les rayons calorifiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du Dimanche 12 au Samedi 18 Juillet 1891



SITUATION GÉNÉRALE

Le 12, le baromètre descend sur l'Europe occidentale. Un mouvement secondaire s'est avancé jusque sur le nord de l'Espagne et une dépression de 756mm passe au large de l'Ecosse. La pression se relève rapidement sur la Baltique et la Russie, où elle atteint 764mm à Moscou ; le 13, une aire supérieure à 770mm s'étend de l'Atlantique à la mer Blanche ; près de Haparanda se tient un maximum de 771mm. Le 15, un minimum de 756 existe dans l'ouest de l'Allemagne, et de faibles pressions se font sentir sur la Méditerranée et dans l'est de la France. Le baromètre continue à baisser ; on constate des hauteurs très élevées au nord de la Russie et de la Scandinavie (771mm) ; le minimum 755mm est près de Fanoé ; une pression voisine de 760 se maintient sur le reste du continent.

Le 17 et le 18, le baromètre s'élève lentement sur presque tout le continent, où la pression est uniforme ; les maxima se tiennent en Laponie, où ils atteignent 770mm.

Le vent faible et variable sur la Manche, le 12, persiste de l'est sur l'Océan, où il est modéré pendant les trois premiers jours de la semaine ; le 16, il est très violent de l'est à Stockolm et reste variable sur l'ouest de l'Europe ; le 17, il souffle très fort du nord-est sur le golfe de Bothnie, il tourne au sud-ouest sur la France, excepté dans le Midi et enfin le 18, vent faible d'entre sud et ouest sur nos côtes de la Manche et de l'Océan, tandis qu'il est très fort du sud à Valentia.

La semaine a été pluvieuse sur presque tout le continent.

Le 15, des pluies abondantes ont été signalées en Allemagne ; des pluies orageuses sont tombées au centre de la France, à Constantinople et à Athènes ; à Lyon, à Nantes et dans le golfe du Lion, des orages assez violents ont été notés le 17.

Le thermomètre, en hausse pendant les cinq premiers jours, s'est maintenu pendant la fin de la semaine et les variations ont été très faibles. On notait, au Puy-de-Dôme : le 12, + 8° ; le 13 + 11° ; le 16 + 11° ; le 17 + 10° ; le 18 + 12° ; au Pic-du-Midi : le 12 + 8° ; le 13 + 8° ; le 16 + 6° ; le 17 + 5° et le 18 + 8°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

POUR PARIS

Semaine belle, temps modérément chaud, ciel peu nuageux. Le baromètre a accusé un faible mouvement de descente ; à 763mm le 12, il était à 759mm le 17. Une température voisine de la normale s'est maintenue jusqu'à la fin de la semaine. G. DE C.

NOUVELLES MÉTÉOROLOGIQUES

On signale dans diverses parties de l'Angleterre des inondations à la suite des pluies de ces derniers jours ainsi que de terribles orages. A Worcester, une église a été frappée par la foudre. Le feu a pu être éteint avant d'avoir occasionné de grands dégâts.

— Mercredi soir, 15 juillet, un orage épouvantable s'est abattu sur les communes de Notre-Dame-d'Allençon et de Quincé, près d'Angers. Une pluie torrentielle, accompagnée de grêle, a ravagé pendant une heure toute les récoltes, sur une étendue de plusieurs kilomètres.

La voie du chemin de fer a été coupée au milieu de la forêt de Brissac Le train parti de Doué à cinq heures, et celui parti d'Angers à six heures, n'ont pu terminer leur route. Les voyageurs ont été transbordés d'un train à l'autre.

LYON, le 15 juillet. — Pendant la nuit il y a eu un orage épouvantable. De minuit à six heures du matin, les coups de tonnerre n'ont pas cessé de se faire entendre, formidables et laissant à peine entre eux quelques secondes d'intervalle. Une pluie diluvienne est tombée, mais heureusement il n'y a pas eu de grêle.

BORDEAUX, 16 juillet.— Un orage d'une extrême violence a éclaté cette nuit à Bordeaux. Il a recommencé ce matin, vers neuf heures, mais avec moins de violence que pendant la nuit.

TOULOUSE, 16 juillet. — Un terrible orage a ravagé cette nuit les territoires de la commune de Venerque et du Vernet.

La grêle est tombée en abondance, détruisant tout.

AGEN, 16 juillet. — Un orage épouvantable s'est déchaîné cette nuit sur toute la contrée, du côté de Damazan; la pluie, la grêle et le vent ont fait des dégâts considérables.

Ce matin, dans plusieurs endroits, on mesurait 1m.50 de grêle entraînée par la pluie sur une largeur de 40 mètres. La plupart des maisons étaient inondées.

La foudre est tombée en plusieurs endroits. La plaine étant sous l'eau, les travaux de la moisson ont dû être suspendus, au grand désespoir des populations.

LONDRES, 18 juillet. — De terribles orages ont eu lieu dans le centre de l'Angleterre; les récoltes sur pied ont beaucoup souffert.

RODEZ, 19 juillet. — Un orage épouvantable, suivi d'une violente trombe d'eau, a éclaté la nuit dernière dans le vallon de Marcillac.

Les dégâts sont considérables. La route de Marcillac à Rodez est interrompue. Plusieurs voitures publiques et privées, surprises par l'orage, ont été abandonnées sur la route.

Les eaux ont envahi les écuries jusqu'à une hauteur de 1m,50 et beaucoup de bestiaux ont été noyés.

Les dégâts sont incalculables.

CALAIS, 19 juillet. — Une véritable tempête sévit sur le Pas-de-Calais. La mer est très grosse et les communications avec l'Angleterre sont rendues fort difficiles.

Recettes et Procédés utiles

RECETTE POUR CONNAITRE LE VIN NATUREL

Il n'est pas toujours possible de savoir au goûter si un vin est pur ou mélangé d'eau.

Voici deux procédés faciles pour reconnaître la présence de l'eau dans le vin.

On place deux verres de même grandeur l'un à côté de l'autre. Un morceau d'amadou en forme de siphon est disposé de manière à plonger exactement dans les deux verres. Dans un de ces derniers on verse doucement le liquide à expertiser.

S'il y a de l'eau, celle-ci imbibera l'amadou et se déversera en partie dans le verre vide.

Le second moyen consiste à faire chauffer une petite quantité de vin jusqu'au point où le liquide va bouillir. On y plonge alors un fil blanc de laine que l'on a eu soin préalablement de mouiller. Si, lorsque vous le retirez, le fil est coloré, c'est signe qu'il y a eu mélange. Si la couleur du vin est naturelle, le fil ne doit pas être coloré.

Soupçonnez-vous maintenant qu'un vin est coloré artificiellement par la fuschine ? Voici un moyen simple de vous en assurer.

Trempez un fil blanc de laine dans le vin et lavez ensuite ce fil à plusieurs eaux.

Si le vin est naturel, la couleur du vin s'enlèvera au lavage ; au contraire, s'il y a de la fuschine, le fil de laine gardera une teinte rosée assez accentuée.

UN BON DÉSINFECTANT

Feu M. Golden, médecin anglais, a fait la prescription suivante pour obtenir un excellent désinfectant : on dissout 2 grammes d'azotate de plomb dans un litre d'eau bouil-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lante et 2 grammes de sel de cuisine dans un seau d'eau. On mélange ensuite cette composition (les deux liquides), et on laisse ainsi jusqu'à ce que le précité se soit produit. Ce désinfectant est sans odeur et le meilleur connu. Il suffit d'étendre un linge imbibé de ce liquide pour purifier au tout de peu d'instants un lieu infecté d'odeurs nauséabondes. Il produit d'excellents effets également quand on le répand pour enlever rapidement tous les miasmes, sur des tas de fumier, ou dans des canaux. On l'emploie encore pour désinfecter des vêtements, du linge, etc. La peau ne souffre aucunement du poison qui y est contenu.

LE LAVAGE DES FRAISES

Il arrive fréquemment que les fraises sont couvertes de sable, surtout les espèces à gros fruits, que l'on ne paille généralement pas, à l'instar des fraises des quatre saisons. Or, personne n'ignore que les fraises perdent une grande partie de leur parfum lorsqu'on les lave. Voici cependant un excellent moyen d'éviter cet inconvénient. Il consiste tout simplement à mettre dans une mousseline mouillée les fraises ensablées et à les faire sauter à plusieurs reprises; le sable ou la terre restent attachés à la mousseline, et les fraises ne perdent rien de leur parfum.

Récréations scientifiques

Le Miroir à dessin

Sur l'une des faces d'une bande de verre donnez une couche de noir de fumée délayée dans de l'huile grasse. Si vous posez verticalement votre verre ainsi préparé sur une gravure représentant des fleurs, des fruits, des oiseaux, etc., vous obtiendrez une infinité de formes parmi lesquelles quelques-unes vous séduiront absolument. Si vous voulez en reproduire quelques-unes et en fixer le contour, il vous suffira d'interposer un papier transparent, végétal ou autre, de tirer le long de la plaque de verre une raie au crayon et de décalquer la partie du dessin qui finit au pied de la plaque. En pliant ensuite le papier transparent suivant cette ligne droite, vous n'aurez plus, pour avoir un ensemble, qu'à décalquer les dessins que vous venez de tracer.

Le verre, faisant office de miroir, double les formes en sens symétrique ; à mesure qu'on le fait mouvoir, il naît des formes nouvelles.

PAUL HISARD.

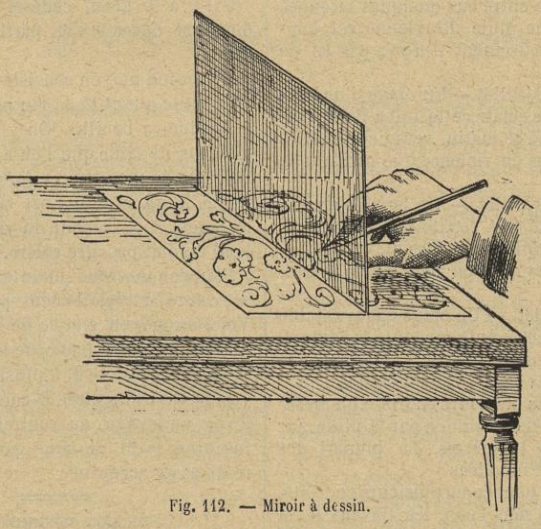


Fig. 112. — Miroir à dessin.

AVIS La reproduction *sans indication de source* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Directeur-Gérant: G. BRUNEL.

Paris. — Imp. N.-M. DUVAL, 17, rue de l'Echiquier

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ

LA CONSERVATION DES VIANDES

La conservation par le froid des matières alimentaires fermentescibles n'est guère d'une efficacité réelle qu'autant que le froid produit est sec. Si notamment l'on place des viandes dans un lieu froid mais humide, ces viandes entrent en putréfaction aussitôt que la température s'élève. Il y a donc lieu de se servir d'appareils produisant de l'air

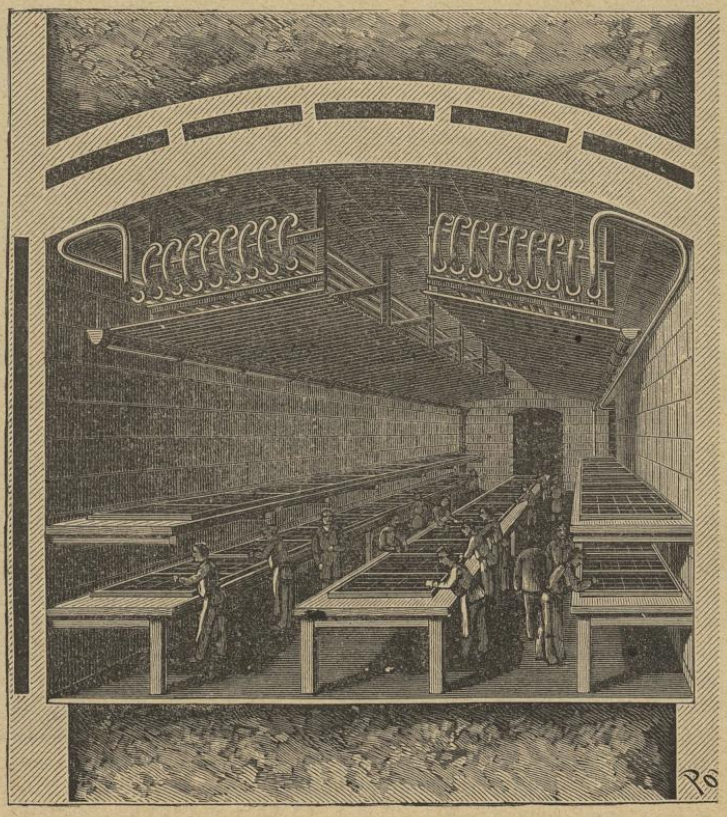


Fig. 120. — Démoulage du chocolat par le froid

froid privé le plus possible de sa vapeur d'eau, et de l'envoyer dans des chambres spécialement aménagées contenant la viande ou toute autre substance à conserver. L'expérience a démontré qu'une température de + 1° à + 2° était convenable pour une conservation non trop prolongée; la viande ainsi conservée a l'aspect et le goût de la viande fraîche.

On peut, par ce moyen, conserver la viande aussi bien l'été que l'hiver; aussi l'établissement de ces entrepôts frigorifiques

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

finira-t-il par s'imposer dans les grandes villes.

Ordinairement le bâtiment dans lequel s'opère cette conservation par le froid se compose d'un étage sur cave. C'est d'abord dans le sous-sol que l'on place la viande provenant des abattoirs.

La salle inférieure est largement ventilée, de manière à amener au bout de douze à quinze heures la viande à une température peu supérieure à la moyenne du lieu.

Après la nuit, le lendemain, elle est transportée au premier étage, où se trouvent les chambres à froid proprement dites, et amenée après un séjour d'une quinzaine d'heures à une température voisine de + 2°; la conservation parfaite dure ainsi cinq à six jours sans aucun dommage pour la qualité. On peut prolonger bien davantage la garde des viandes en se servant de températures plus basses.

A Brême, dans les entrepôts construits par l'ingénieur Osenbruck, le refroidissement s'obtient en faisant circuler l'air le long d'une hélice sur laquelle tombe une dissolution froide de chlorure de calcium. L'air, lancé à la vitesse de 3 mètres par seconde et à raison de 400 mètres cubes à l'heure, passe à côté des quartiers de viande et est ensuite réaspiré pour rentrer dans le travail.

Le professeur Lende a adopté une disposition analogue pour refroidir.

On peut aussi, comme l'indique la figure 121, représentant un dispositif de l'ingénieur, refroidir l'air par contact intime avec une dissolution de chlorure de magnésium tombant en pluie ou circulant, comme le recommande M. Rouart, sur des toiles métalliques verticales.

Dans les grands entrepôts d'Anvers, on fait circuler le liquide froid dans des tubes placés en haut parallèlement à la surface du plafond de la pièce.

Dans cet établissement, il y a plus de douze kilomètres de tubes au contact desquels l'air se refroidit et gagne les parties inférieures sous l'influence de son augmentation de densité. La figure 122 représente une disposition analogue. Ce mode de réfrigération, souvent adopté, est très simple, mais il présente cependant un inconvénient assez grave : après quelque temps, au contact de l'air humide, les tubes se recouvrent d'une couche de givre ou de glace qui fait l'effet d'un corps mauvais conducteur et diminue sensiblement la transmission du froid.

On est obligé d'arrêter de temps en temps la circulation du chlorure et de faire passer de la vapeur chaude dans les tubes pour les débarrasser de la glace qu'ils renferment.

Cette pratique est mauvaise, puisqu'elle rend l'opération intermittente et produit au moment de l'emploi une surélévation de la température. On semble disposé à en revenir aujourd'hui au refroidissement par la filtration sur le liquide froid.

Il faut remarquer que, dans l'application de ce procédé, l'air n'entraîne pas beaucoup d'humidité, parce que la tension de vapeur des dissolutions de chlorure de calcium ou de magnésium est très faible, ces substances étant fortement hygrométriques.

M. Fixary emploie l'air froid pour la conservation des viandes; pour cela l'air, aspiré par un ventilateur, est refroidi au contact de tubes à circulation de liquide et envoyé ensuite à la partie supérieure des salles (figures 124 et 125).

Voici comment on opère pour l'expédition vers la France des viandes fraîches qui nous arrivent de l'Amérique du Sud : les moutons tués à Buenos-Ayres sont vidés et parés, puis soumis à une ventilation énergique, de façon à les rendre le plus secs possible. On les suspend et on les gèle à — 20° environ, puis on les place soit en magasin, soit immédiatement dans les bateaux qui doivent les amener en Europe. Chaque bête est mise dans un sac de toile blanche ou de coton bleu.

A bord ou dans les magasins, les moutons gelés sont empilés comme du bois, en laissant le moins d'intervalle possible entre chacun d'eux; sur les bateaux, une machine continue à produire le froid nécessaire au maintien des chambres de — 4° à — 6°. Arrivées au Havre, les viandes sont transportées dans des magasins spéciaux et maintenues à la température de — 5°, qui est suffisante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour le transport par voie ferrée, on emploie des wagons aménagés comme les chambres de bord, c'est-à-dire avec de doubles parois entre lesquelles on place du poussier de charbon; puis on empile les moutons dans le wagon, que l'on ferme et que l'on refroidit ensuite, en y envoyant, au moyen d'un gros tuyau de caoutchouc, de l'air froid produit par une machine *ad hoc*.

Ce commerce des viandes congelées se répand de plus en plus et aujourd'hui on commence à importer en Europe des viandes de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

La « Central Queensland Meat Export

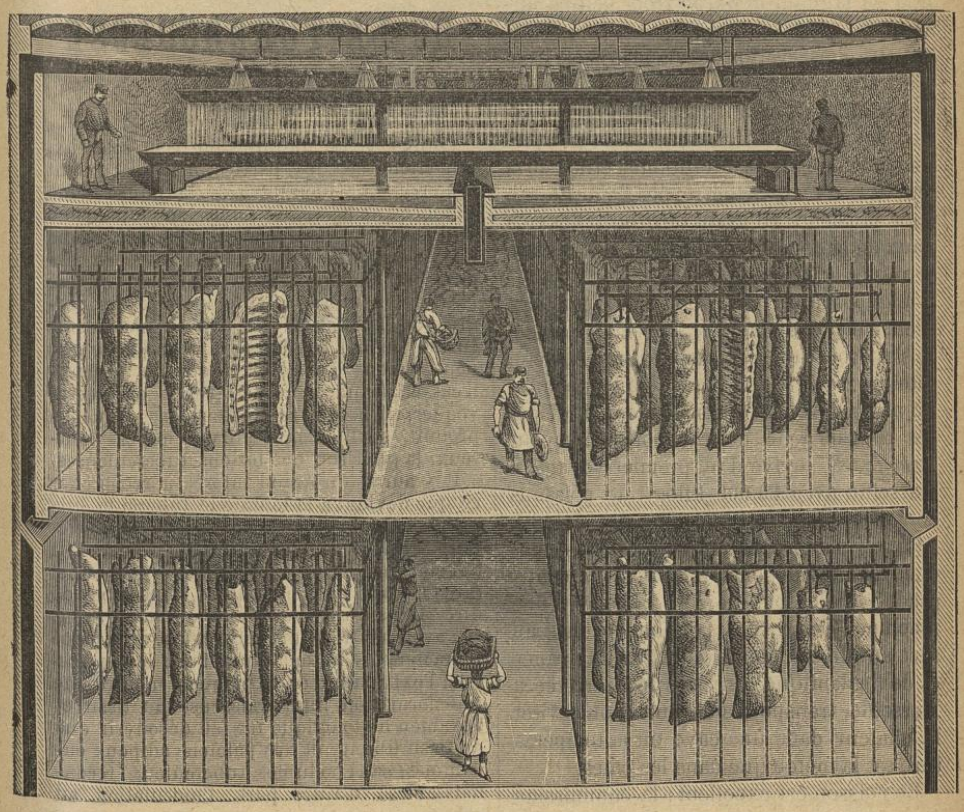


Fig. 121. — La conservation des viandes par le système Pictet.

Company limited » vient de conclure avec MM. Tyser et C°, armateurs à Londres, un arrangement par lequel ces messieurs s'engagent à transporter d'Australie en Angleterre 800 tonnes de viandes par mois, au prix de 0 fr. 38 cent. le kilogr. y compris les frais d'abattage, de congélation, de chargement et d'assurance. L'établissement de la « Central Queensland C° » est situé sur le Fitzroy.

Pour démontrer que le transport des viandes congelées peut se faire avec succès, nous ajouterons que plusieurs Compagnies d'assurances sont disposées à accepter les risques de ces chargements pour une prime de 4 pour 100.

Toutes les viandes conservées par le froid sont de bonne qualité et ne diffèrent pas d'une manière sensible des viandes fraîches, mais il est nécessaire pour cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conservation de bien suivre les indications précédentes. Il ne faut pas donner un refroidissement trop considérable, mais il est cependant indispensable que la viande soit bien gelée dans toute son épaisseur.

Il paraît en outre convenable de placer une chambre de transition entre la chambre à — 15° et celle qui est à — 4°; le passage graduel d'une température à l'autre doit se faire en deux ou trois heures environ.

Cette conservation des viandes par le froid peut être précieuse pour le ravitaillement des troupes en campagne, pour l'alimentation des villes assiégées; aussi le gouvernement français a-t-il ordonné l'étude de la création de vastes entrepôts frigorifiques dans plusieurs villes du territoire. Les travaux de la commission ne sont pas encore terminés à l'heure actuelle.

L'importation des poissons congelés vient d'être également organisée en France. Il s'est constitué à Marseille une Société, dite du *Trident*, qui possède un vapeur et un navire à voiles tout spécialement disposés pour ce genre de transport. Le vapeur *Rokelle* est arrivé d'un premier voyage à Marseille avec 30,000 kilogr. de poissons congelés et conservés dans ses cales à l'état de glaçons. La température des cales était maintenue constamment à 17° centigrades au-dessous de zéro, à l'aide d'une machine Pictet. Les poissons pêchés au filet sur divers points de la Méditerranée et de l'Atlantique sont, dès leur arrivée à Marseille, transportés de nuit (pour éviter la chaleur) dans une cave où la température est la même que dans les cales.

Ce poisson est excellent; la commission d'hygiène a constaté qu'il était parfaitement comestible et constituait même un précieux aliment.

L'expérience faite sur le premier chargement a démontré que l'on pouvait conserver le poisson pendant sept ou huit mois à basse température, sans qu'il éprouvât la moindre altération. On s'est rendu compte aussi que l'on pouvait l'expédier au loin, sous la simple précaution de l'entourer de paille ou d'algues marines.

C'est ainsi que le premier arrivage a été disséminé non seulement dans la région, mais aussi jusqu'à Paris et même en Suisse.

Disons en terminant que l'on se sert du froid pour séparer la parafine, pour le démoulage du chocolat, pour la fabrication des boissons gazeuses, etc. (1).

La Guérison
DE LA TUBERCULOSE

(*Suite et fin*) (2)

Cette sorte de muraille de tissu scléreux, qui circonscrit les parties malades, vient renforcer considérablement la mince lame fibreuse que les seules forces de l'organisme parviennent à former déjà, mais qui, même dans ces cas de tuberculose pauvre en bacilles et à marche lente, n'oppose qu'une barrière insuffisante et temporaire aux progrès de l'infection. Tel est le mécanisme suivant lequel semble agir la méthode que nous venons d'exposer et dont le principe n'est, en somme, que de favoriser ou de provoquer, au besoin, le processus par lequel se produit, spontanément, dans les cas heureux, la guérison des lésions tuberculeuses.

Il y aurait un grand intérêt à rechercher ce que devient à la longue le tubercule lui-même, entouré et encapsulé par le tissu scléreux. Finit-il par disparaître ou persiste-t-il à l'état inactif en sommeillant, pour ainsi dire? C'est ce qu'il est encore impossible de dire. Dans un cas déjà cité où nous avons cru avoir affaire à une tuberculose de la paroi thoracique symptomatique d'une lésion costale, l'extirpation de la plaque a montré une transformation fibro-graisseuse du tissu et l'examen histologique n'a fait découvrir que du tissu fibreux et des pelotons adipeux enflammés, sans nodules tuberculeux reconnaissables; d'autre part, l'inoculation au cobaye est restée négative. Mais ne nous sommes-nous pas trompé sur le diagnostic de la tuberculose, et ne vaut-il pas mieux rester dans le doute que de trop s'avancer?

Méthode sclérogène; sa technique. — Je rappellerai le principe de la méthode: agir sur la zone des tissus la plus voisine des fongosités et des néoplasmes tuberculeux, c'est-à-dire sur les parties qui contiennent les vaisseaux alimentant les tissus tuberculeux.

(1) D'après un intéressant livre de M. R. Lezé, ingénieur des Arts et Manufactures, que publie la librairie Tignol: *les Machines à glace*, formant le n° 27 de la Bibliothèque des actualités industrielles.

(2) Voir les numéros 38, 39 et 40.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est facile dans la plupart des articulations et possible dans presque toutes de créer le tissu nodulaire dur et compact à la surface et dans les fongosités. Pour cela, il convient de porter le médicament à la limite des fongosités et de l'y déposer à la dose voulue en établissant un certain nombre de points de contact; grâce à ses propriétés diffusibles les effets ne tardent pas à se montrer bien au-delà du lieu de son application.

Sauf quelques cas exceptionnels, je ne me sers plus guère que de solution au 1/10e et j'en dépose de deux à trois gouttes sur un point déterminé; l'opération est répétée plusieurs fois, soit par la même piqûre en dirigeant autrement l'aiguille, soit en faisant plusieurs piqûres. J'arrive en une séance à déposer ainsi de six, huit, dix, à quinze ou vingt gouttes suivant le cas, de la solution titrée, dans une région articulaire.

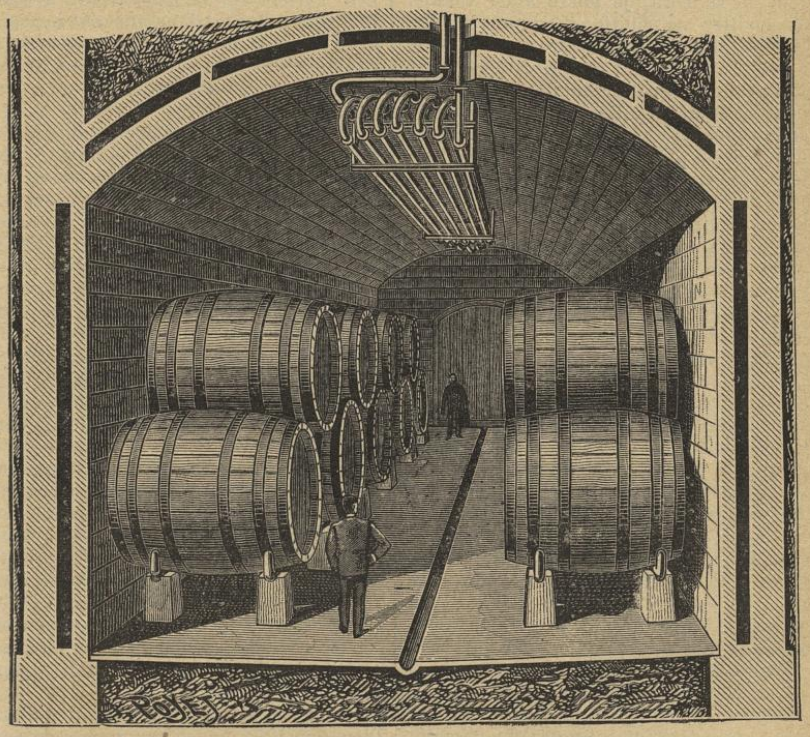


Fig. 122. — Refroidissement des caves de brasserie.

Pour bien montrer la manière de procéder, je prendrai le genou comme type de son application dans les ostéo-synovites articulaires; il sera facile ensuite d'indiquer pour les autres articulations les modifications de détail, relevant uniquement d'ailleurs de particularités anatomiques. Il s'agit ici de substituer une ostéosynovite fibreuse à la fongueuse. Or, on peut aisément et en très peu de jours pourvoir à cette véritable fabrication de nouveaux tissus.

Chaque région de la synoviale doit être considérée à part, car on peut la traiter isolément en quelque sorte. Le cul-de-sac supérieur et les latéraux qui lui font suite accusent nettement leurs contours; j'enfonce une aiguille au-dessus du cul-de-sac supérieur de manière à atteindre le fémur au niveau de la réflexion de la synoviale fongueuse, et je dépose la solution sur le fémur même au point indiqué au-dessus ou au-dessous du périoste. Je cherche même toujours à injecter sous le périoste. Il est ainsi déposé en quatre ou cinq piqûres profondément sur la demi-circonférence du cul-de-sac supérieur huit à dix gouttes de solution pour le genou d'un enfant de dix ans; j'estime qu'il faudrait un tiers en plus ou près du double pour un adulte.

Les parties de la synoviale placées au-des-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous de la rotule, de chaque côté du ligament rotulien, sont aussi accessibles. Il est important de faire ici quelques remarques et de ne pas se livrer au hasard en injectant indifféremment dans un point ou un autre, mais de procéder avec méthode. Je prends le quartier de synoviale placé au-dessous de la rotule au devant du ligament rotulien ; j'enfonce l'aiguille sur le bord de la rotule et je la dirige parallèlement au bord du ligament rotulien, un demi-centimètre à un centimètre en dedans de ce bord ; je laisse ainsi tomber deux gouttes de solution. Il importe ici, pour éviter une escarre, de faire que l'aiguille soit sous l'aponévrose, c'est-à-dire engagée dans la couche superficielle des fongosités ; on peut incliner l'aiguille et faire une seconde injection plus en dedans ; et, pour rendre la transformation plus rapide et plus sûre, j'injecte la même quantité parallèlement au bord supérieur de l'épiphyse du tibia, au niveau de la réflexion de la synoviale sur ce bord. On n'oublie pas que cette réflexion est très près du bord antérieur de l'épiphyse du tibia.

On procède de la même façon pour la région ou le quartier externe de la synoviale sous-rotulienne. On n'oubliera pas, d'ailleurs, que ces régions sont souvent moins fongueuses que le cul-de-sac supérieur et que surtout les parties postérieures de la synoviale des régions externes ou internes au niveau du tibia sont beaucoup moins altérées d'habitude que le reste de cette membrane. On arrive ainsi jusqu'aux parties postérieures de la synoviale, qu'on peut atteindre de la même façon.

Si du genou on passe à l'articulation tibio-tarsienne, dont toute la synoviale est fongueuse, on procèdera à des injections. En avant, sur le bord antérieur du tibia au-dessous des extenseurs, en enfonçant l'aiguille sur le bord antérieur du tibia sous les tendons, on ne se préoccupera point des gaines tendineuses, qui sont d'ailleurs souvent atteintes. En dedans on injectera au-dessous et dans la malléole et le long de cette saillie osseuse, en arrière et surtout le long du tendon d'Achille. Je répète que dans ces régions on doit enfoncer l'aiguille sous l'aponévrose et pénétrer au moins dans les fongosités à leur périphérie. Enfin, on termine de la même manière en dehors. Je n'hésiste plus à injecter annuellement 12 à 15 gouttes chez un enfant de cinq, six et sept ans, dans ces différentes régions.

Je ne poursuivrai pas dans chaque articulation la description du procédé opératoire; qu'il me suffise seulement d'énoncer les règles auxquelles il convient d'attacher quelque importance.

1° On évitera d'injecter la solution dans la cavité articulaire.

2° Les injections auront lieu dans les régions d'où les synoviales tirent leurs vaisseaux, c'est-à-dire avant tout sur les os au niveau des culs-de-sacs, là où se trouvent ordinairement les vaisseaux articulaires et aussi les plus nombreux parmi ceux qui alimentent les synoviales et qui viennent des épiphyses; puis on injectera les fongosités le long des gros ligaments qui alimentent encore les régions voisines des synoviales. On ne doit pas avoir une trop grande crainte des artérioles, et j'ai la conviction d'avoir traversé la radiale dans un cas, l'artère tibiale postérieure derrière la malléole interne dans un autre cas, sans qu'il en soit résulté un inconvénient quelconque. Cependant il vaut mieux éviter ces vaisseaux ainsi que les nerfs qui peuvent les accompagner.

3° On se gardera de faire les injections immédiatement sous la peau et on se rappellera que les synoviales sont, dans toutes les régions, séparées des couches sous-cutanées par un plan aponévrotique. Au moins, lorsque les fongosités se rapprocheront des téguments, on déposera le liquide dans les couches les plus superficielles des fongosités et de préférence au niveau des points réfléchis. On sait d'ailleurs qu'il y a peu de rapports vasculaires entre la peau et les synoviales, et, par suite, on modifiera plus vite et plus souvent les fongosités par les injections aux lieux dits d'élection, qui sont les os, les ligaments, les tendons, etc.

4° Après avoir essayé successivement les solutions au 40e, au 20e, au 15e et au 10e je crois devoir recommander les solutions au 10e pour les fongosités articulaires. Avec cette solution, les effets sont plus prompts et plus étendus : la réaction locale est plus intense, mais elle n'aboutit pas à l'abcès. On n'obtient pas d'escarres dans les injections profondes ; les escarres superficielles sont rares, minimes et de peu d'importance ; on doit cependant chercher à les éviter.

J'ai injecté deux ou trois gouttes d'une solution au 40e dans les poumons et je conseillerai la solution au 20e autour de l'épididyme ou dans les doigts du spina ventosa.

5° Les solutions au 10e conviennent aux tuberculoses costales, iliaques, etc., de même qu'aux adénites tuberculeuses. Cette dernière variété de tuberculose, traitée par le chlorure de zinc, donne des résultats différant selon l'état anatomique des lésions. Lorsqu'on se trouve en présence de ganglions tuberculeux hypertrophiés, sans foyers caséeux, les injections à la périphérie des ganglions et à la surface de ces organes paraissent amener une modification assez prompte ; mais je n'en puis juger encore que par deux cas ; le ganglion contracte des adhérences avec les parties voisines et diminue insensiblement de volume une fois la réaction passée.

Au contraire, si les ganglions sont le siège de foyers caséeux, d'amas disséminés, le trai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tement provoque une irritation qui conduit à un abcès.

Enfin, les abcès tuberculeux ganglionnaires seront traités comme les abcès des parties molles, par un lavage abondant à l'eau stérilisée et les injections périphériques.

6° Il vaut mieux n'injecter que de petites quantités à la fois, deux gouttes par exemple, et multiplier les surfaces de contact.

7° La méthode sclérogène me paraît devoir être essayée dans certaines arthrites autres que les synoviales tuberculeuses, les arthrites sèches, par exemple. J'y ai eu recours pour une malade atteinte de cancroïde facial ; le résultat immédiat fut frappant, mais la récidive a été prompte. La méthode étant inoffensive, on pourrait peut-être l'employer, à titre d'essai, dans le sarcôme du sein.

8° Il va de soi qu'avant d'appliquer la méthode on doit redresser les membres et veiller à leur conserver une bonne attitude pendant la période de réaction. Pour aider le dégorgement des parties, je fais souvent de la compression ouatée, c'est-à-dire élastique deux ou trois jours après les injections.

9° Si on s'apercevait après un certain temps d'observation que la transformation est incomplète, ou même s'il survenait plus tard une récidive, on a toute facilité pour recourir à de nouvelles injections.

Observations. — Elles sont présentées d'après le siège et je donne *in extenso* quelques types correspondant à deux manières de procéder au traitement : la première, plus hésitante, où j'ai fait de nombreuses séances d'injection, six, huit, dix, etc. ; la seconde, où j'emploie des doses plus actives donnant les mêmes résultats en très peu de séances, dont une principale, la première, et les autres complémentaires en quelque sorte. On verra qu'en une ou deux fois on arrive à modifier, dans quelques cas, une synoviale du genou fongueuse.

Les autres observations sont abrégées et on a tenu seulement à présenter avec exactitude l'état des sujets avant le traitement, ainsi que les résultats complets ou incomplets obtenus à l'heure actuelle. Ces observations se rapportent toutes à des enfants jusqu'à l'âge de quinze ans.

Vingt-trois malades ont été soumis au traitement ; mais je n'en puis compter que vingt-deux, parce que l'un des patients, déjà traité par la lymphe de Kock, a été repris par sa famille après une première injection.

Les 22 autres se décomposent ainsi : 8 ostéo-arthrites tuberculeuses du genou ; 5 arthrites du cou-de-pied ; 1 arthrite du coude ; 2 plaques fongueuses du thorax avec lésion probable des côtes ; 1 sujet atteint de deux spina ventosa ; 3 malades atteints d'adénites tuberculeuses cervicales multiples ; 2 tuberculoses pulmonaires. Ces deux derniers sujets ont bien supporté les injections ; mais elles sont trop récentes pour qu'on puisse parler des malades.

Chez les vingt autres malades, l'évolution du processus provoqué accuse invariablement une tendance réparatrice des plus manifestes ; mais pour mieux l'apprécier, on doit diviser les faits en trois groupes : tuberculoses non suppurées et non ouvertes ; tuberculoses suppurées et non ouvertes ; tuberculoses suppurées et ouvertes.

1° *Tuberculoses suppurées et non ouvertes.* — Ce groupe comprend 6 genoux, 2 plaques fongueuses thoraciques, un coude, une adénite, un cou-de-pied, en tout onze cas. La sclérose des fongosités a été obtenue.

Deux sujets atteints de tumeurs blanches du genou se lèvent et marchent toute la journée depuis un mois ; les fonctions sont complètes et la forme elle-même est à peu près rétablie. Un autre, injecté depuis moins longtemps, se lève. Sur les trois derniers genoux un est sur le point de marcher, les deux autres n'ont été injectés que les 4 et 13 juin ; l'un de ces derniers sujets n'a été injecté qu'une fois. Je considère que la transformation de la synoviale est accomplie dans tous ces cas.

Les deux malades atteints de tuberculose thoracique depuis longtemps ont quitté l'hôpital et rien n'est survenu depuis deux mois. Le coude jouit de tous ses mouvements et l'arthrite tibio-tarsienne attend que je lui permette de se lever. Le ganglion traité, gros comme une noix, a un volume réduit des trois quarts et il adhère aux tissus voisins.

2° *Tuberculoses non ouvertes et suppurées.* — Ce groupe contient : 2 tumeurs blanches du genou ; 2 tumeurs blanches tibio-tarsiennes ; 2 spina ventosa ; 3 adénites, — en tout sept cas. La sclérose est complète aux deux genoux ; chez l'un des malades j'ai réséqué une partie de la synoviale et chez l'autre j'ai dû gratter un noyau fémoral. Les tumeurs blanches tibio-tarsiennes, injectées seulement les 19 et 23 juin sont dans la meilleure voie. Les deux spina ventosa sont guéries. Le traitement a révélé de la suppuration et de gros foyers caséeux dans les adénites ; on a ouvert les foyers purulents et extirpé divers ganglions ; les sujets sont guéris.

3° *Tuberculoses ouvertes.* — Ce troisième groupe comprend deux ostéo-arthrites tuberculeuses tibio-tarsiennes, les deux à une phase avancée, l'une étant un cas évident d'amputation. Le traitement de cette dernière a commencé le 15 mai ; elle est transformée en grande partie et en bonne voie, ainsi que l'autre.

Conclusion. — Tels sont les résultats obtenus en peu de temps ; examinons maintenant ce que peuvent valoir les guérisons. Est-ce bien guérison qu'il faut dire et cette guérison est-elle définitive ?

Un examen sérieux des jeunes malades,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

atteints de lésions graves du genou, par exemple, ne permet-il pas de considérer comme guéris ceux dont les parties ont retrouvé leur forme et leurs fonctions, qui ne ressentent aucun phénomène anormal, qui marchent toute la journée, dont le développement se fait bien et avec régularité, dont le poids augmente progressivement, qui vivent enfin depuis plus d'un mois dans la vie commune. Une opinion presque unanime les ferait considérer comme guéris. Et pourtant, malgré ces faits et ces apparences, on ne saurait apporter trop de réserve dans la conclusion.

La guérison dans l'espèce c'est la disparition du bacille ; or cette disparition je ne puis pas l'affirmer d'une manière absolue. Il est vrai que chez un de nos malades, nous avons constaté, M. Achard et moi, dans une plaque tuberculeuse qui a été extirpée, après avoir été traitée, une transformation fibro-graisseuse du tissu sans y rencontrer un seul bacille et l'inoculation à un cobaye, faite il y a juste deux mois, n'a pas abouti ; l'animal est encore sain et sauf. Mais ne me suis-je pas trompé dans le diagnostic de tuberculose costale avec tumeur fongueuse symptomatique ? Je préfère rester dans le doute et accepter la responsabilité d'un diagnostic inexact pour ne pas trop m'avancer. Mais, d'autre part, et je l'ai dit plus haut, dans un cas de tuberculose ganglionnaire, incomplètement traité, il est vrai, nous avons vu les tubercules conservés. Cependant tout porte à croire qu'une transformation totale d'un tissu tuberculeux en tissu fibreux est difficilement compatible avec la vie du bacille, et chez quelques-uns de nos malades celui-ci garde depuis bientôt deux et presque trois mois un silence de mort.

La constitution du nouveau tissu diminue en tout cas les sources de l'infection, car il est depuis longtemps avéré que les foyers tuberculeux mous et imprégnés de liquides ou de sucs sont de beaucoup les plus dangereux pour les régions voisines et l'économie entière.

Donc, si le bacille persiste dans les tissus sclérosés, question que nous cherchons à résoudre expérimentalement, en attendant des preuves tirées de l'examen de pièces anatomiques provenant de l'homme, il semble être confiné dans une place où il est comme encapsulé et devenu inoffensif, toute trace de son activité n'apparaissant plus depuis un temps qui s'accroit tous les jours.

Un avenir très prochain fixera définitivement ce point. Dr LANNELONGUE.

Pour être complet, il nous reste à faire connaître l'opinion du docteur Péan. De cette façon, nos lecteurs seront absolument éclairés sur cette découverte.

— Il ne s'agit pas, a dit M. Péan à un rédacteur de *l'Eclair*, d'une découverte ni même d'une méthode nouvelle ; il s'agit tout simplement de l'adoption d'un nouvel agent dans le traitement de la tuberculose chirurgicale, d'après une méthode connue.

M. Lannelongue dit d'ailleurs lui-même que son remède n'est pas spécifique ; il ne s'attaque pas au bacille, il a seulement la propriété de scléroser le tissu tuberculeux.

Or, tous les remèdes employés en ce moment dans le traitement de la tuberculose chirurgicale atteignent ce même résultat. Il est possible que le chlorure de zinc soit excellent sous ce rapport, mais je ne crois pas que son emploi puisse nous ouvrir de bien larges horizons.

La difficulté ne consiste pas à guérir une tuberculose du genou, par exemple, ou de telle ou telle autre partie externe ; la chirurgie a déjà à sa disposition une foule de moyens d'arriver à ce résultat.

Ce qu'il faut chercher, c'est le moyen d'améliorer l'état général du malade afin d'éviter, après la guérison d'un foyer tuberculeux, la réapparition d'autres foyers qu'il faudra pareillement combattre par la suite.

Pour le traitement de la tuberculose chirurgicale, nous sommes suffisamment armés ; c'est la tuberculose médicale qui nous embarrasse.

Il est bien évident qu'on ne pourra pas faire pénétrer du chlorure de zinc dans le poumon ou dans les méninges, pas plus qu'on n'y peut faire entrer de l'acide phénique et beaucoup d'autres substances employées dans le traitement de la tuberculose chirurgicale. Or, c'est la phtisie pulmonaire qui est de beaucoup la plus fréquente et surtout la plus dangereuse. Tant qu'on n'aura pas trouvé le moyen d'atteindre le bacille lui-même ou de rendre inhabitable pour lui le tissu tuberculeux dans lequel il vit, ce qui revient au même, on n'aura pas fait grand'chose contre la phtisie.

Pour moi, je suis persuadé qu'on arrivera à atteindre le bacille de la tuberculose, comme on a pu atteindre celui du charbon, comme on est parvenu à détruire pareillement le phylloxéra.

Koch s'est trompé, mais sa méthode reposait sur des données sérieuses : c'était une découverte. L'injection faite dans le dos de ses malades produisait bien ses effets sur les parties malades ; elle leur faisait subir une inflammation et il avait espéré que cette inflammation déterminerait la sclérose ainsi qu'elle se produit dans la tuberculose chirurgicale. Là a été son erreur et il avait eu le tort, avant de commencer ses expériences sur des hommes, de ne pas les avoir poussées assez loin sur les animaux et de n'être pas certain des résultats de sa méthode.

Je n'ai pas suivi les expériences de la transfusion et des injections de sang de chèvre ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de chien; là encore, il y avait une idée. La chèvre et le chien étant réfractaires à la tuberculose, on pouvait croire que l'introduction du sang de ces animaux dans l'organisme humain gênerait le développement des parasites; malheureusement il est très dangereux — de nombreuses expériences faites sur les animaux l'ont démontré — d'inoculer le sang d'un animal à un autre animal d'une autre espèce et à plus forte raison, de la chèvre ou du chien à l'homme.

Mais il ne faut pas désespérer; nous devons compter beaucoup sur nos savants physiologistes, c'est à eux surtout qu'il appartient de nous apporter le remède qui nous délivrera de ce terrible fléau : la phtisie.

Baromètre indicateur du temps

Depuis une trentaine d'années, la météorologie a fait de grands progrès. Les observations simultanées organisées par Le Verrier dans toute l'Europe ont amené la découverte de quelques-unes des lois qui régissent les mouvements généraux de l'atmosphère. C'est la création de ce service météorologique international qui a fait connaître l'existence des aires de hautes

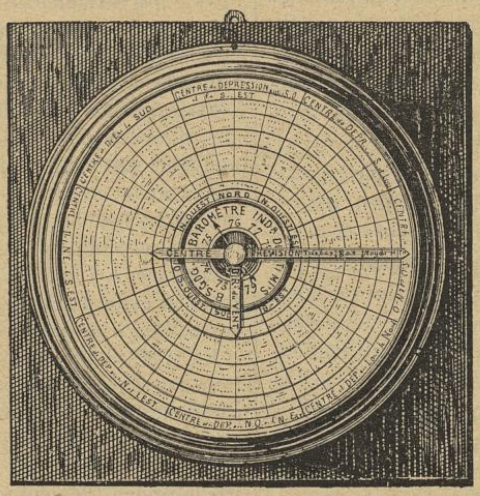


Fig. 123. — Le baromètre indicateur du temps.

et basses pressions, le déplacement de ces dernières à la surface du globe suivant des trajectoires paraboliques, la rotation cyclonique de l'air atmosphérique autour des minima de pression, etc.

Ce sont ces lois qui servent de base à la prévision scientifique du temps. Mais il a fallu jusque-là, pour les appliquer utilement, réunir de nombreux documents dont l'interprétation exige beaucoup de sagacité et une très longue expérience.

MM. Plumandon, météorologiste à l'Observatoire du Puy-de-Dôme, et A. Calomès juge au tribunal civil de Clermont-Ferrand, viennent d'imaginer un appareil qui est une application directe des grandes lois météorologiques, et qui a l'avantage de permettre à tout le monde de prévoir le temps d'une manière rationnelle et très simple, sans qu'il soit nécessaire de posséder pour cela des connaissances spéciales.

Cet appareil, construit par MM. Richard frères, porte le nom de *baromètre indicateur du temps*. C'est un vrai *météoroscope*, dans toute l'acception météorologique du mot : les orages, les gelées, la pluie, les ondées, la neige, les giboulées, le vent, la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaleur, le froid, etc., enfin tous les météores sont compris dans les prévisions qu'il fournit.

Il se compose essentiellement : 1° d'un baromètre anéroïde ; 2° d'un cadran qui contient 160 cases renfermant les prévisions ; 3° d'une aiguille à trois branches qui sert à trouver la case où l'on doit lire la prévision du temps.

Le cadran, qui est divisé en huit secteurs principaux comprenant chacun quatre secteurs secondaires (un pour chaque saison), constitue en somme une table à triple entrée : vent, pression et température.

Le vent s'obtient par une bonne girouette, ou mieux par l'observation des nuages ; le baromètre qui fait partie de l'appareil donne la pression de l'air ; la température est suffisamment indiquée par la saison dans laquelle on est.

Il suffit alors de tourner la triple aiguille de façon que la branche du milieu, qui est marquée *Vent*, soit dirigée vers le point cardinal d'où viennent les nuages : l'une des deux autres branches, celle qui porte le mot *Centre*, indique la direction dans laquelle se trouve le minimum de pression, c'est-à-dire le centre de perturbation ; la troisième branche fournit la prévision cherchée, d'après la saison et la hauteur barométrique.

Les expériences faites pour la France centrale avec le concours de la presse locale ont montré que le *baromètre indicateur du temps* peut fournir 95 prévisions bonnes sur 100.

C'est un résultat que chacun peut obtenir sans difficulté, dans tous les pays de l'Europe.

L'instrument que nous signalons à nos lecteurs est donc appelé à rendre les plus grands services.

Georges Brunel.

Les demandes de changement d'adresse doivent être accompagnées de la dernière bande et de 60 centimes en timbres-poste.

JACQUES DAVIEL

On vient d'inaugurer sur l'une des places de Bernay (Eure), chef-lieu de l'arrondissement dans lequel se trouve La Barre, lieu de naissance du célèbre chirurgien, le monument de Jacques Daviel.

C'est à Jacques Daviel que l'on doit l'opération de la cataracte. Né en 1693, il commença ses études à Rouen et les acheva à Paris, qu'il quitta en 1720 pour porter les secours de son art aux Marseillais décimés par la peste. Il resta à Marseille, où, pendant vingt-cinq ans, il se livra à l'étude des maladies des yeux.

Le 8 avril 1745, ayant une opération à faire et n'ayant pu y arriver par l'ancienne méthode, il pratiqua pour la première fois l'extraction du cristallin. Pendant cinq ans, il opéra plusieurs personnes avec sa nouvelle méthode, toujours par un succès complet, ce qui le fit renoncer pour toujours à l'ancien procédé.

Le 16 novembre 1752, il communiqua sa découverte à l'Académie de chirurgie de Paris. A cette date, sur 206 opérations par extraction, il en avait réussi 182.

En 1754, il alla en Espagne. A son retour, passant par Bordeaux, il enleva deux cataractes à un vieillard âgé de cent cinq ans. Il se rendit ensuite à Liège, à Cologne et enfin à Munich, où il avait été appelé par le prince Clément de Bavière, signalant partout son passage par de nombreuses guérisons.

Il était bienfaisant et les indigents affluaient dans son cabinet, où se coudoyaient les personnages les plus marquants, ainsi que l'atteste Diderot dans sa *Lettre sur les aveugles*.

Jacques Daviel mourut à Genève, d'une maladie de larynx, le 30 septembre 1762.

Le docteur Haltenhoff, de Genève, fit élever par souscription, en 1885, un monument à Daviel au Grand-Sacconex, où il fut inhumé.

Depuis, sur l'initiative de la Société libre de l'Eure (section de Bernay), un comité s'était formé en France pour élever sur le sol français un monument à la mémoire du bienfaisant chirurgien.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE SEIGLE ENIVRANT

Il n'est pas rare de rencontrer dans les champs de seigle, en certaines années, des épis qui semblent porter des sortes d'ergots noirs et recourbés. C'est une maladie du grain causée par un parasite. Chaque ergot est en réalité un grain de seigle à l'intérieur duquel s'est développé un champignon qui en modifie profondément la taille et l'aspect. Ce champignon est vénéneux ; il contient même un poison très actif dont la médecine a su faire son profit et qu'on administre comme remède dans un grand nombre de circonstances.

Mais il paraît que le champignon de l'ergot n'est pas le seul parasite vénéneux qui puisse se développer sur le seigle, comme vient de le démontrer un fait assez curieux qui s'est passé dans le département de la Dordogne, sur lequel M. Prilleux a appelé l'attention de l'Académie de médecine de Paris et que raconte le *Phare du Commerce*.

Dans un village près de Miallet un métayer s'était empressé de faire moudre un sac de seigle aussitôt après la récolte et d'en fabriquer du pain. Ce pain a rendu toutes les personnes de la maison malades environ deux heures après leur repas. Elles ont été atteintes d'un engourdissement général et se sont trouvées pendant vingt-quatre heures dans l'impossibilité de se livrer à un travail quelconque ; elles ont même été obligées de se coucher. Dans plusieurs villages voisins aussi, toutes les personnes qui ont mangé du pain fait avec des seigles de la même récolte ont été malades. Des hommes qui étaient allés travailler dans les champs après le repas du matin se sont trouvés dans un état de torpeur de malaise tel qu'on a dû les aller chercher pour les ramener chez eux ; ils étaient incapables de revenir seuls. Les animaux — chiens, porcs et volailles — auquels on a donné de ce même pain sont devenus mornes et engourdis et ont refusé de manger et de boire jusqu'au lendemain.

Les effets produits par ce seigle vénéneux ne sont pas tout à fait ceux de l'ergot ; d'ailleurs les graines ne laissent rien voir au dehors qui trahisse la présence d'un parasite. Mais en les examinant avec soin, M. Prilleux découvrit qu'ils cachaient dans leur profondeur un champignon microscopique ; c'est à ce champignon, sans aucun doute, qu'il faut attribuer les accidents observés. Ils ne sont pas d'ailleurs sans exemple connu, et précisément les mêmes faits se sont produits tout récemment à l'autre bout du monde, à l'extrémité de l'empire russe, au-delà de la Mandchourie, auprès de Vladivostok. Un savant russe, M. Woronine, a reçu de ce pays des échantillons d'un seigle signalé aussi comme enivrant, mais il n'avait point su reconnaître le parasite intérieur que vient de découvrir M. Prilleux.

Recettes et Procédés utiles

EMPESAGE DU LINGE DE TOILETTE

Ce procédé a pour effet de donner au linge de toilette plus d'éclat sans le rendre ni dur ni cassant.

Préparez l'empois de la façon ordinaire ; — encore bouillant, plongez-y un morceau soit de blanc de baleine, soit d'acide stéarique bien pur. Agitez jusqu'à complète dissolution.

L'addition doit être en rapport avec le résultat qu'on se propose. — C'est affaire d'expérience et d'observation.

Le linge empesé avec cette composition, et repassé avec un fer chaud bien propre — condition essentielle — prend un poli et un éclat remarquables.

Il n'est ni cassant, ni dur, ce qui ne l'empêche pas d'être aussi ferme qu'avec les autres apprêts les plus perfectionnés, sur lesquels celui-ci a le plus souvent une supériorité marquée.

CONSERVES DE POMMES

Il est connu qu'on prépare la conserve de coings comme celle de pommes, mais cette dernière devient meilleure si on y ajoute, en la cuisant, seulement quelques quartiers de coings. Ce procédé donne à la conserve de pommes un goût plus fin et plus délicat.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

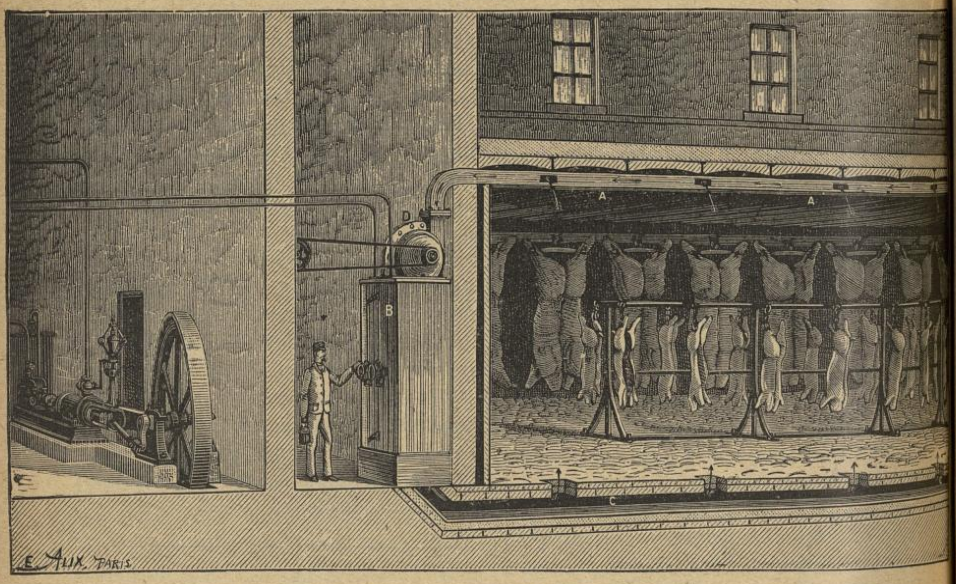


Fig. 124. — Système frigorifique Fixary.

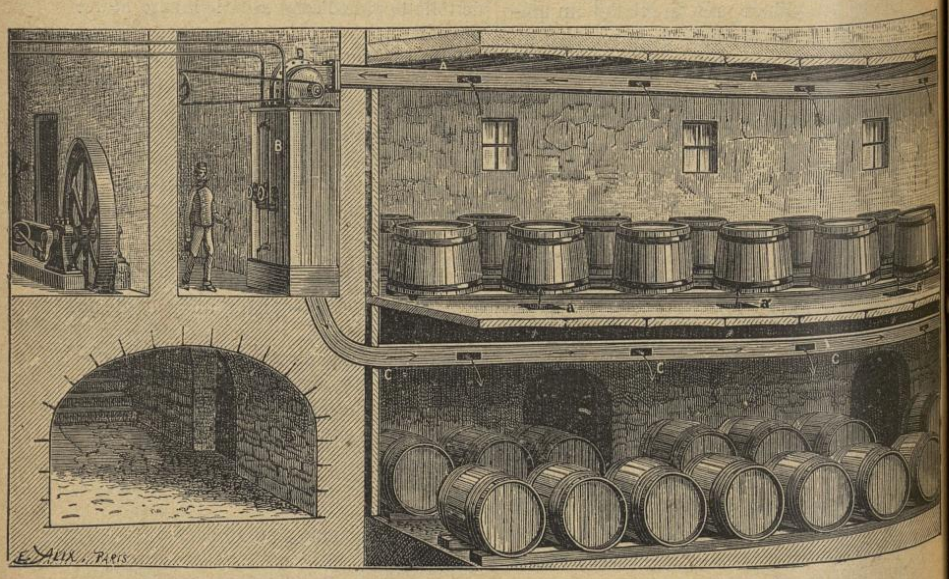


Fig. 123. — Système frigorifique Fixary.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Récréations scientifiques

Illusion d'optique

LES TROIS GRANDS HOMMES

Examinons la figure ci-dessous : quel est le plus grand des trois personnages figurés ? Si vous vous en rapportez seulement à vos yeux, vous répondrez sans hésiter que c'est le n° 3. Vous serez dans l'erreur ; c'est le n° 1 qui est le plus grand. Prenez un compas et mesurez les trois figures, vous serez forcé de vous rendre à l'évidence.

Cette curieuse illusion d'optique s'explique ainsi :

Les trois silhouettes noires placées au milieu des lignes fuyantes ne sont pas en perspective. Or notre œil est habitué à voir les objets diminuer à mesure qu'ils s'éloignent. Dans le dessin, le n° 3 paraissant s'élever, on a la sensation immédiate qu'il est plus grand que les deux autres.

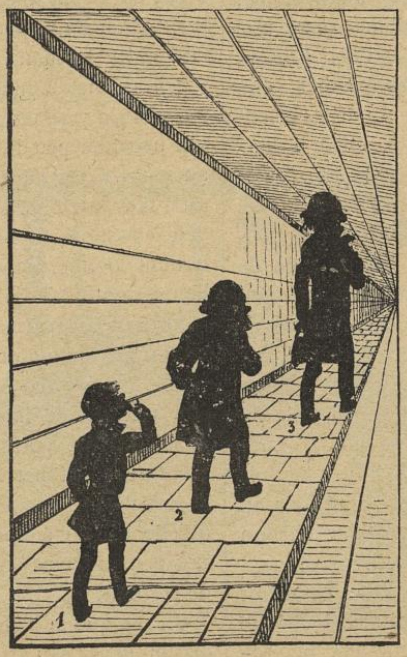


Fig. 126. — Les trois Grands hommes

L'origine du dessin que nous reproduisons, grâce à l'obligeance de notre confrère de la *Science pratique*, est assez curieuse. C'est un fabricant de savons anglais qui le met sur toutes ses boîtes à titre de réclame ; il a donné aux trois personnages les noms suivants : au n° 1, lord Churchill ; au n° 2, lord Salisbury, et au dernier lord Gladstone.

PAUL HISARD.

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* INÉDITE *de science amusante facile à exécuter à l'aide d'objets usuels auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES PILES

DE M. GUSTAVE TROUVÉ

Le père de la pile électrique, le lecteur s'en souvient, c'est l'illustre physicien Volta (1745-1827), qui a donné la théorie du contact. Mais, depuis ce temps, les piles ont bien changé ! Elles sont devenues presque innombrables et, chose à noter, la théorie primitive a été abandonnée, après des luttes mémorables, pour une nouvelle théorie. C'est qu'en effet, tout en reposant sur les faits irréfutables, elle n'était pas complète, parce quelle ne tenait pas compte, comme le dit très bien le docteur Bardet, dans son excellent *Traité d'électricité médicale*, de tous les faits qui donnent naissance au courant. La nouvelle théorie est connue sous le nom de *théorie chimique*. Elle a été définitivement établie principalement par les travaux de Faraday, Grothus, César Becquerel.

On sait que la théorie de Volta repose sur le contact du zinc et du cuivre, qui constituent les couples de sa pile. L'expérience prouve, en effet, que toutes les fois que deux métaux différents sont mis en contact, ils se trouvent posséder chacun un potentiel différent, le cuivre prenant une tension négative, le zinc devenant positif, et qu'une production d'électricité résulte du contact de ces métaux hétérogènes.

La théorie chimique de la pile a été imaginée par Grothus. En prenant un couple formé de deux lames de zinc et de cuivre réunies extérieurement par un fil métallique plongeant dans une solution étendue d'acide sulfurique, il se produit deux phénomènes corrélatifs, qui sont : une combinaison chimique et une mise en liberté d'électricité. Il y a production dans l'intérieur de la pile ainsi constituée et enfermée dans un vase d'un véritable flux ou courant de fluide se dirigeant du zinc au cuivre et allant du cuivre au zinc à l'extérieur. Ceci établi, il ne s'agissait plus que d'exiger d'une pile, pour en avoir un service excellent, les trois qualités suivantes : simplicité, constance, grande intensité.

Une foule d'inventeurs se sont jetés dans ces recherches, et sont parvenus à des résultats très divers. Aujourd'hui l'expérience acquise demande qu'on renonce aux piles à deux liquides, pour aboutir à une réelle simplicité, car avec le vase poreux, elles sont une cause de complication et de gêne. De plus, la différence de densité entre les deux liquides produit toujours des effets d'endosmose et d'exosmose à travers le vase poreux. Ce sont des effets qui usent en peu de temps la pile, même au repos. C'est à cette cause notamment qu'il faut attribuer l'usure rapide du modèle classique de Bunsen qui, ayant ou non fonctionné, est au bout de huit à dix heures tout à fait hors de service.

Aujourd'hui, parmi les piles énergiques à un liquide unique une seule réunit la simplicité à une force électro-motrice élevée et à une grande intensité : c'est celle au bichromate de potasse, sans que ses promoteurs soient parvenus à lui donner de la constance, car elle s'affaiblit aussitôt qu'elle est en action et arrive même en très peu de temps à ne plus donner du tout de courant.

On sait que le bichromate de potasse se dissout dans l'eau froide, dans la proportion d'environ 100 grammes pour 1 litre, c'est-à-dire au dixième en poids. Si on dissout ce sel à chaud, l'eau en prend une plus forte proportion ; mais il se produit un grave inconvénient. Une fois le liquide refroidi, le sel se dépose et forme des cristallisations tellement adhérentes aux parois des vases qu'il les déforme toujours et les brise souvent. De plus, quand la pile au bichromate de potasse a fonctionné pendant un certain temps, il se forme de l'alun de chrome qui, à son tour, cristallise avec les mêmes inconvénients et encrasse les charbons, qui sont à la fin recouverts

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une gaîne tout à fait nuisible au fonctionnement.

M. Gustave Trouvé a découvert le moyen de lui fournir une constance grandement suffisante pour les usages domestiques et médicaux, tout en lui conservant sa simplicité et son intensité primitives. Voici la modification qu'il a imaginée et qui est très ingénieuse.

Il jette dans de l'eau du bichromate de potasse réduit en poudre (125 à 150 grammes pour 1 litre); il ajoute ensuite, en versant lentement et en mince filet, et en agitant constamment le liquide, jusqu'à 450 grammes d'acide sulfurique par litre, soit un quart en volume. Le mélange liquide s'échauffe peu à peu, et le bichromate de potasse, une fois dissous, demeure limpide et ne dépose pas par la cristallisation en se refroidissant. Pendant la fonction et même après épuisement complet, cette solution de bichromate de potasse acidulé ne laisse pas se former des cristaux d'alun de chrome. On n'en trouve aucune trace, même après plusieurs mois, si on a eu le soin d'éviter l'évaporation. Le résultat est très important et ouvre des horizons nouveaux à l'étude des mélanges et des combinaisons des liquides. On dirait, dans le cas présent, que ce liquide a été

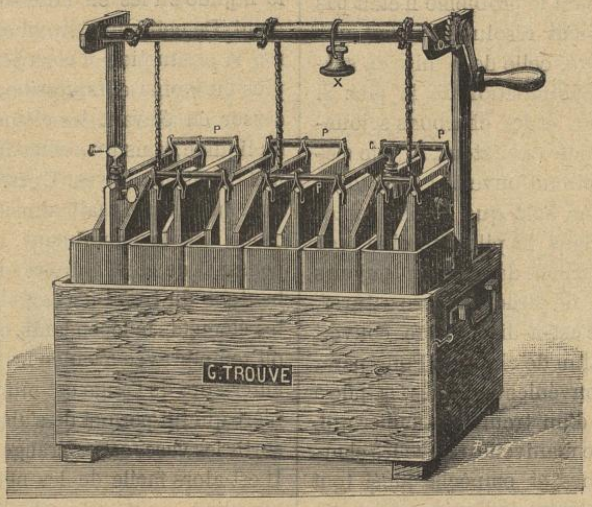


Fig. 127. — Pile constante et à grand débit, avec auge et treuil perfectionné, et munie de pinces élastiques et mobiles, pour établir la relation des éléments entre eux

fait tout d'une pièce, et qu'on se trouve en présence d'une solution nettement définie. Il y a là, sans aucun doute, un maximum de saturation atteint une fois pour toutes, une sorte de point précis où, la sursaturation étant produite, il ne peut y avoir aucune oscillation ni en deçà ni au delà.

Le résultat est d'autant plus remarquable et précieux, qu'il devient inutile de constituer un réservoir d'acide ou de sel de chrome, comme dans la pile de Daniell, qui emmagasine le sel de cuivre, car le bichromate de potasse ajouté après le mélange ne se dissout plus dans le liquide déjà acidulé. Les proportions indiquées plus haut sont définies et constituent un liquide normal incapable de recevoir d'autres mélanges étrangers.

La constance de cette pile est donc absolument assurée par ce fait seul, qui frappera suffisamment l'esprit, que le liquide se trouve sursaturé. En effet, tant que le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bichromate qui est en excès, et pour ainsi dire mis en réserve, n'est pas épuisé, la constance dure et ne cesse qu'au moment où tout rentre dans les conditions ordinaires des piles au bichromate de potasse à solution non sursaturée.

La préparation spéciale ne pouvait que renforcer la puissance de cette pile, puissance due aux indications de Poggendorff, qui, en réalisant le premier le liquide au bichromate, a découvert la combinaison qui donne la force électro-motrice la plus considérable. Quant à la simplicité, elle s'explique d'elle-même ; elle découle de la constitution de la pile, qui, étant à un liquide unique, ne peut pas être moins compliquée. Cependant le problème n'était pas encore entièrement résolu. Il restait une dernière difficulté, celle de la mise en service ou de la manipulation de la pile. Si on laisse les zincs et les charbons séjourner dans le liquide excitateur, la pile s'épuise, même à circuit ouvert et sans fonctionner. Si on ne sort que le zinc seulement, comme dans la pile-bouteille, par exemple, le charbon, demeurant toujours dans le liquide, ne tarde pas à se saturer, à s'encrasser, c'est-à-dire à être couvert de cristaux d'alun de chrome. Pour parer à ces deux inconvénients graves, la pile a été surmontée d'un treuil particulier qui, au moyen d'une manivelle, relève les charbons et les zincs et empêche ainsi tout contact inutile entre le liquide et les éléments. Le mécanisme de ce treuil a encore été perfectionné par un petit arrêt en bois que l'on peut voir en X dans la fig. 120 et qui est destiné à empêcher les éléments de remonter trop haut et de sortir des vases.

M. Georges Dary, dans une excellente brochure sur la *Navigation électrique*, a donné une description fort détaillée et très claire de cette pile nouvelle à auge et à treuil, qui s'est répandue rapidement dans les cabinets de physique. Nous lui empruntons les détails explicatifs suivants sur toutes les parties qui la constituent. Elle se compose :

1° D'une auge en bois de chêne, munie d'autant de cuves en ébonite (caoutchouc durci) qu'il y a d'éléments, et surmontée d'un treuil, avec rochet, encliquetage et point d'arrêt automatique.

2° D'un nombre d'éléments variant de 6 à 12, mais plus généralement de 6, pour en faciliter le maniement.

3° Du liquide excitateur : acide sulfurique et bichromate de potasse, dans les proportions que nous avons indiquées plus haut.

L'auge a été construite d'une façon ingénieuse, afin de pouvoir, au moyen du treuil, plonger à volonté les éléments dans le liquide ou les en faire sortir complètement. De cette manière, il est facile de varier la production d'électricité suivant le plus ou moins d'immersion, et de la faire cesser en élevant les éléments au-dessus du liquide, sans que ceux-ci sortent complètement des cuves. L'arrêt de bois auquel nous avons fait allusion remplit cet office. En le supprimant, ou bien en le poussant de côté, à droite ou à gauche, la hauteur du treuil permet alors de rendre les éléments indépendants, et on peut vider ou remplir avec aisance les cuves. La face antérieure de l'auge est munie d'une charnière qui lui permet de s'abattre et de faire sortir les vases sans déranger les éléments. Il est alors facile de les nettoyer et de les remplir à moitié avec du liquide neuf. Il est utile aussi de faire tremper de temps en temps les charbons dans de l'eau ordinaire un peu chaude, afin d'en revivifier les surfaces.

Les éléments sont formés d'une lame de zinc et de deux charbons cuivrés galvaniquement dans leur partie supérieure, comme on peut le voir dans la figure 128.

Ce cuivrage a pour but de consolider les charbons, matière toujours un peu friable, et de diminuer considérablement la résistance du circuit extérieur de la pile, en augmentant ainsi la conductibilité du charbon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le zinc des éléments (fig. 128) est amalgamé dans toute la masse, et il présente à sa partie supérieure une encoche qui sert à le fixer à l'axe métallique isolé et recouvert d'une chemise en caoutchouc sur lequel repose tout le système. Cette encoche permet de déplacer très rapidement les zincs, soit pour les amalgamer, soit pour tout autre motif. Enfin les contacts sont établis par des pinces mobiles d'un modèle fort ingénieux, et déjà employées, bien longtemps avant, pour la pile galvano-caustique, dont nous allons parler plus loin.

Il faut veiller à ce que les zincs soient toujours amalgamés avec soin. Cette opération peut se faire facilement, car ils sont placés à cheval sur l'axe qui les supporte, au moyen d'une fente transversale pratiquée dans leur partie supérieure. Il n'y a donc qu'à desserrer les écrous qui maintiennent tout le système et qui sont placés aux deux extrémités. L'amalgamage des

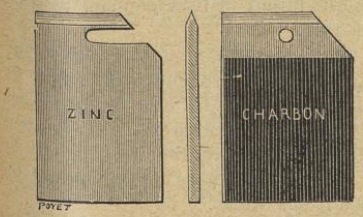


Fig. 128. — Eléments de la pile dont les charbons sont cuivrés à la partie supérieure

zincs s'effectue très facilement dans une assiette contenant de l'eau acidulée au 1/20e environ et un peu de mercure que l'on étale sur les zincs en les frictionnant énergiquement avec une brosse.

Si l'on veut se dispenser de cette opération un peu laborieuse, on se contente d'immerger les zincs dans une solution de mercure dans de l'eau régale, suivant la formule que voici :

Acide chlorhydrique...	750	grammes.
Acide azotique.....	250	—

Dans le mélange, on fait dissoudre à chaud 200 grammes de mercure, puis on ajoute 1,000 grammes d'acide chlorhydrique.

L'immersion du zinc ne doit pas durer plus d'une seconde. Telle est l'énergie du liquide, que ce temps suffit pour amalgamer et décaper l'élément, quelque sale qu'il puisse être.

La batterie de la pile à treuil est composée couramment de 6 éléments. Elle donne un courant de grande intensité et sert à exciter les moteurs Trouvé ; mais elle peut, avec les mêmes avantages, être utilisée à animer les grandes bobines d'induction, les lampes à incandescence, etc. Elle est indispensable dans les cabinets de physique, où elle s'est, du reste, promptement répandue. M. d'Arsonval, qui a fait faire de grands progrès aux applications de l'électricité à la physiologie expérimentale, et qui est un des meilleurs élèves de Claude Bernard, a trouvé, après de nombreuses expériences avec cette pile, que la force électro-motrice était en moyenne de deux volts par élément, et la résistance de $0^{ohm},0016$. L'intensité est considérable en court circuit ; elle peut atteindre une centaine d'ampères.

En débit normal, les constantes sont, pour la force électro-motrice de chaque couple, de $1^{volt},9$ et $0^{ohm},08$ pour la résistance.

Dans ces conditions, on obtient d'une batterie de six éléments un courant constant de 20 à 25 ampères et de 11 à 12 volts pendant plusieurs heures. C'est un beau résultat, comme on le voit, et dont on peut modérer à volonté les effets par l'immersion plus ou moins prononcée des éléments dans leur solution.

Pour l'usage spécial de la galvanocaustique thermique, M. Trouvé a rassemblé, sous la forme portative et sous un très petit volume (fig. 129), dix éléments de sa pile au bichromate, occupant environ 2 décimètres cubes. Cette pile, si connue et si appréciée du monde médical, est celle qui, jusqu'à ce jour, fournit, sous le vo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lume le plus réduit, la plus grande somme d'énergie et le minimum de résistance intérieure. Son poids est d'environ 5 kilogrammes, et malgré son exiguité elle a donné, en court circuit, à M. d'Arsonval, au Collège de France, 118 ampères, 4 volts, avec une résistance de $0^{ohm},0010$. La partie immergée représente un cube de $0^{m},12$ de côté. Elle est composée de 10 charbons et 10 zincs.

La cage de cette pile à grande surface est formée simplement par trois plaques d'ébonite. L'une sert de base et les deux autres constituent les montants. Le tout est maintenu, à la partie supérieure, par la poignée même.

L'écartement des éléments zinc et charbon est obtenu facilement au moyen de

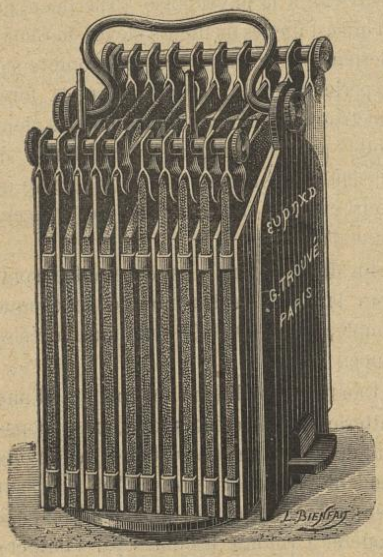


Fig. 129. — Pile ou batterie portative à grande surface de M. Gustave Trouvé

jarretières de caoutchouc élastique que l'on place spécialement en haut et en bas des charbons. Ces jarretières ou bracelets, que l'on obtient en sectionnant un tube de caoutchouc souple, servent encore de coussins en cas de choc violents et évitent la rupture des charbons. Dans cette pile, comme dans celle à auge et à treuil, les mêmes contacts mobiles à pinces sont employés, et ils offrent, comme nous l'avons vu, le grand avantage de se placer et déplacer instantanément pour être nettoyés et faciliter l'amalgamage des zincs. De plus, ils servent à relier, suivant les cas, les éléments en quantité ou en tension.

(A suivre).

NOUVELLES DE LA SCIENCE

UNE EXPOSITION DE TIMBRES-POSTE

On vient d'inaugurer à Vienne un musée de timbres-poste dont l'entrée est gratuite.

Ce musée appartient à un collectionneur, M. Fried, et renferme plus de 100,000 timbres-poste qui sont exposés dans trois grandes salles.

Parmi les curiosités qui attirent spécialement l'attention du public figurent les timbres du service des ballons, du service des pigeons voyageurs et du service par les égouts qui furent utilisés pendant le siège de 1870-1871.

Une autre curiosité à signaler, c'est une carte postale de 10 centimes qui a fait, en cent dix-neuf jours, le tour du monde, et pour laquelle une somme de 2,500 francs a été refusée par son propriétaire.

Il y a, enfin un timbre de Dundée qui est estimé à 15,000 francs.

UN NOUVEL ALLIAGE

De l'autre côté du détroit, il n'est question que de la *stéphanite*, qu'un industriel anglais vient de trouver. C'est un mélange composé d'aluminium, de chaux et d'émeri et qui, almagamé au fer à raison de 240 livres par tonne, donne un nouveau métal d'une incroyable malléabilité. Dans plusieurs usines, autour de Londres, on poursuit activement les expériences.

UN CIMETIÈRE MÉROVINGIEN

On vient de découvrir à Chenave, hameau de Savigny, à cinq kilomètres de Beaune (Côte-d'Or), un ancien cimetière. On a trouvé dans les tombes des agrafes ornées de verro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teries, des plaques de ceinturons en argent damasquiné. Ces objets présentent les caractères de l'époque mérovingienne.

ACCIDENTS DE BALLON

Deux accidents de ballon ont eu lieu le 5 juillet dans l'Etat de l'Ohio.

A Newlisbon, un ballon commençait à s'élever lorsqu'un des ouvriers employé au gonflement s'est trouvé pris dans un cordage et a été enlevé. L'aéronaute a cherché à le faire monter dans la nacelle. Ils sont tombés tous les deux d'une hauteur d'une centaine de pieds.

L'ouvrier a été tué sur le coup et l'aéronaute mortellement blessé.

A Ellyria, Mlle Zoetta Dentla a voulu faire une ascension malgré un gros vent. Son ballon a été lancé sur des arbres ; elle est tombée d'une hauteur de 60 pieds et s'est tuée.

COURS DE PHOTOGRAPHIE

Nous avons dû, à notre grand regret, suspendre la publication du Cours de photographie, par suite d'une maladie grave qui a frappé notre ami et collaborateur M. Edouard Grieshaber fils. Il est actuellement en convalescence à la campagne et les médecins nous font prévoir que d'ici quelques semaines le jeune et savant professeur du Laboratoire d'Etudes physiques pourra reprendre ses travaux. Nous préférons attendre le moment où il nous reviendra que de confier la suite de son Cours à un de ses collègues, qui n'aurait peut-être pas, en l'écrivant, le même point de vue que M. Ed. Grieshaber. Nous prions donc nos lecteurs de patienter un peu. Bientôt, nous l'espérons, ils pourront continuer de lire à cette place les articles si intéressants sur la photographie.

Propriétés de quelques Végétaux

Tous les végétaux, dit le *Scientific american*, ont une vertu médicinale plus ou moins caractéristique. Nous allons en citer quelques-uns à titre d'exemple.

L'*asperge* est un puissant diurétique et peut former la base principale d'une cure des rhumatismes.

L'*oseille* est rafraichissante ; elle constitue l'élément principal de la soupe de la cuisine française et se recommande après une journée de fatigue.

Les *carottes*, qui contiennent une quantité considérable de sucre, sont très appréciées de certains peuples, tandis que d'autres les regardent comme un aliment trop indigeste. Cette appréciation si diverse a une certaine raison d'être : l'extérieur rouge de la carotte est tendre et rafraichissant, mais la partie jaune intérieure est d'une digestion difficile. Les habitants de la Savoie l'emploient contre la jaunisse.

Le *gros oignon* ordinaire est riche en sels alcalins et combat très avantageusement les accès de goutte rhumatismale. Cuit lentement dans un bouillon léger et assaisonné de poivre, il constitue un excellent régime pour les personnes laborieuses qui ont des habitudes sédentaires.

La *tige du chou-fleur* a aussi une grande vertu contre la goutte, mais son odeur forte la fait souvent exclure des aliments communs.

Le *radis* est très indigeste, et, quelque bonne que soit sa préparation, il ne faut pas le servir aux personnes de complexion délicate.

Quant à la *laitue*, outre qu'on peut l'employer comme un doux narcotique, elle est d'une facile digestion.

(Extrait de la *Science pratique*).

BOISSON RAFRAICHISSANTE

Pendant les fortes chaleurs d'été, la soif se fait de nouveau sentir. Nous donnons ci-dessous la recette d'une boisson rafraichissante, qui sera sans doute bien accueillie des travailleurs :

Café en poudre.....	250 grammes
Bois de réglisse, coupé en petits morceaux.....	100 —
Eau bouillante.....	10 litres

Laisser macérer pendant 3 heures environ, filtrez et ajoutez soit de l'eau-de-vie, du rhum ou du kirch, 1/2 litre.

Nous prévenons les inventeurs que nous signalerons toutes les inventions et nouvelles applications des sciences à l'industrie, que l'on voudra bien nous faire connaître. Ces insertions sont entièrement gratuites. Il suffit, pour qu'elles soient insérées, qu'elles présentent un caractère d'utilité générale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tribune des Inventeurs

Bec-Amiante

Le grand inconvénient des lampes à pétrole est un suintement presque inévitable. Si la lampe est allumée depuis quelques heures, vous ne pouvez la toucher sans vous mettre du pétrole aux doigts ou tacher les meubles. On a cherché bien des remèdes : soucoupes, godets, feutres absorbants, sans atteindre le but.

Le *Bec-Amiante* a résolu complètement le problème ; grâce à son emploi, toute trace de suintement disparaît. Ce résultat est obtenu par une fermeture hermétique de tous les joints du bec et de la lampe, fermeture qui ne peut s'obtenir qu'avec cette nouvelle invention. Le bec-amiante est muni de deux mèches d'amiante appliquées à la partie supérieure du bec. Celles-ci brûlent le pétrole en excès qui, ayant échappé à la combustion, redescendrait, sans ces mèches, dans la lampe.

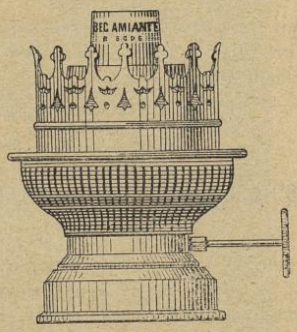


Fig. 130. — Le Bec-amiante.

Ce nouveau bec permet de laisser une lampe plusieurs mois sans l'essuyer et lui donne en outre de nouvelles qualités : la lumière est plus blanche, la consommation un peu moindre.

Bidon commode

Grâce à un tube creux qui communique de l'intérieur du bidon auprès du bec, dans le tube verseur, ce bidon se ferme lui-même quand la lampe est pleine. On peut donc emplir sa lampe de pétrole ou d'huile sans que le liquide déborde, et sans qu'on soit obligé de prêter une attention soutenue à l'opération. Ce bidon fonctionne avec tous les liquides.

Fig. 131. — Le Bidon commode

Le Général

Ce nouveau jouet représente un général de fantaisie, monté sur un manche terminé par une tête de cheval, orné d'une épée et d'un parapluie ! Vous devinez que ce parapluie n'a pas été mis là comme simple ornement. C'est le moteur qui va faire marcher le général. Au moyen d'une ficelle on imprime un fort mouvement de rotation au parapluie, dont le manche, servant d'axe, se termine sur la petite roulette placée à l'avant contre la botte et par friction lui donne sa rotation. Cette roue se met donc à tourner en faisant avancer le personnage ; en même temps elle fait mouvoir de bas en haut le bras portant l'épée, au moyen d'une tige attachée excentriquement sur elle et reliée au bras suspendu près de l'épaule du général.

Fig. 132. — Le Général

Louis Derivière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

SÉANCE DU 24 JUILLET

Le lion de bronze de la piazetta de Venise. — M. Casati présente à l'Académie des photographies de la statue en bronze du lion de la piazetta de Venise, dont l'origine antique paraît aujourd'hui inconnue. Il cherche à l'établir, en l'absence de tous documents soit manuscrits, soit imprimés, par la comparaisons d'autres statues ayant les mêmes caractères artistiques.

Deux statues étrusques surtout ont attiré son attention : l'une est la Chimère qui est au musée de Florence ; la seconde, le Griffon ailé du musée de Leyde. Ces deux monuments d'un âge disparu portent, l'un sur le flanc, l'autre sur la patte, la même inscription en caractères étrusques: *Tinscvil*, mot qui a donné lieu à bien des interprétations. Les Hébreux y ont vu les mots *Draco*, *Capra*, *Leo*. M. Casati, lui, voit dans le mot *Tinscvil* le nom de Jupiter. Quoi qu'il en soit, l'assertion de M. Casati au sujet du lion en bronze de Venise semble exacte, car dans les deux statues on remarque les mêmes caractères que dans le lion précité. En terminant, l'auteur de cette communication fait remarquer à l'Académie que le peuple étrusque a excellé dans les œuvres d'art en bronze et notamment dans la reproduction des animaux, et qu'il faut écarter toute origine assyrienne pour le lion de Venise, attendu que les artistes assyriens avaient une manière bien facile à reconnaître de représenter les fauves, comme on a pu le comparer dernièrement à la suite des découvertes faites à Khorsabad et à Nimroud.

Académie de Médecine

SÉANCE DU 28 JUILLET

Une curieuse opération. — M. Labbé communique une observation sur une curieuse opération. On a opéré dernièrement une jeune fille de quatorze ans dont les seins avaient pris un développement considérable, au point d'empêcher cette personne de se tenir debout. L'ablation des deux seins fut décidée. L'opération a très bien réussi, l'un pesait 3 kil. 500 et l'autre 3 kil. 900 !

Le docteur Labbé ajoute qu'une récidive n'est pas à redouter, attendu que l'examen histologique a démontré que l'on avait affaire à une tumeur à tissu bénin. L'opérée va bien et d'ici une quinzaine de jours elle sera totalement guérie.

La trachée chez les chanteurs. — M. Nicaise rend compte de ses travaux sur la trachée. D'après lui et contre l'opinion généralement admise par les physiologistes que ce conduit est un simple tuyau, la trachée joue un rôle actif dans la production du son et de la voix. Pendant l'inspiration elle retrécit son calibre et se raccourcit, tandis qu'elle s'allonge et se dilate pendant la respiration.

Académie des Sciences

SÉANCE DU 27 JUILLET 1891

L'Asie et l'Amérique. — En s'appuyant sur les mêmes données, M. Blanchard, qui, dans la dernière séance, a entretenu l'Académie sur la liaison de l'Europe et de l'Amérique, cite les probabilités qui, selon lui, font croire qu'à une époque peu reculée l'Asie et l'Amérique étaient un seul continent.

Un monstre antédiluvien. — Un gigantesque squelette retiré des carrières de ciment de Vassy a été monté et placé dans les salles du Museum. M. Gaudry annonce qu'il a reconnu une nouvelle espèce qu'il appelle l'*Ichthyosaurus Burgundix*. Ce reptile devait mesurer 8 mètres de long.

Varia. — M. A. Newton, un astronome américain, de passage à Paris, parle du bolide d'Ensisheim, tombé en 1492 devant Maximilien, qui fut empereur d'Allemagne. — M. Janssen, annonce qu'un observatoire d'astronomie physique sera sous peu édifié sous le ciel très pur de Taschkens, en Turkestan. — M. Schutzenberger signale un composé volatil qui se produit lors de la réduction du chlorure de nickel par l'hydrogène au rouge. Ce composé paraît être un chlorhydrate de chlorure. — Les plantes rapportées du Thibet par l'explorateur Bonvalot ont été examinées par MM. Bureau et Franchet, qui ont reconnu 500 espèces différentes, dont 80 nouvelles.

GASTON BARTHE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 17 AU 23 AOUT 1891

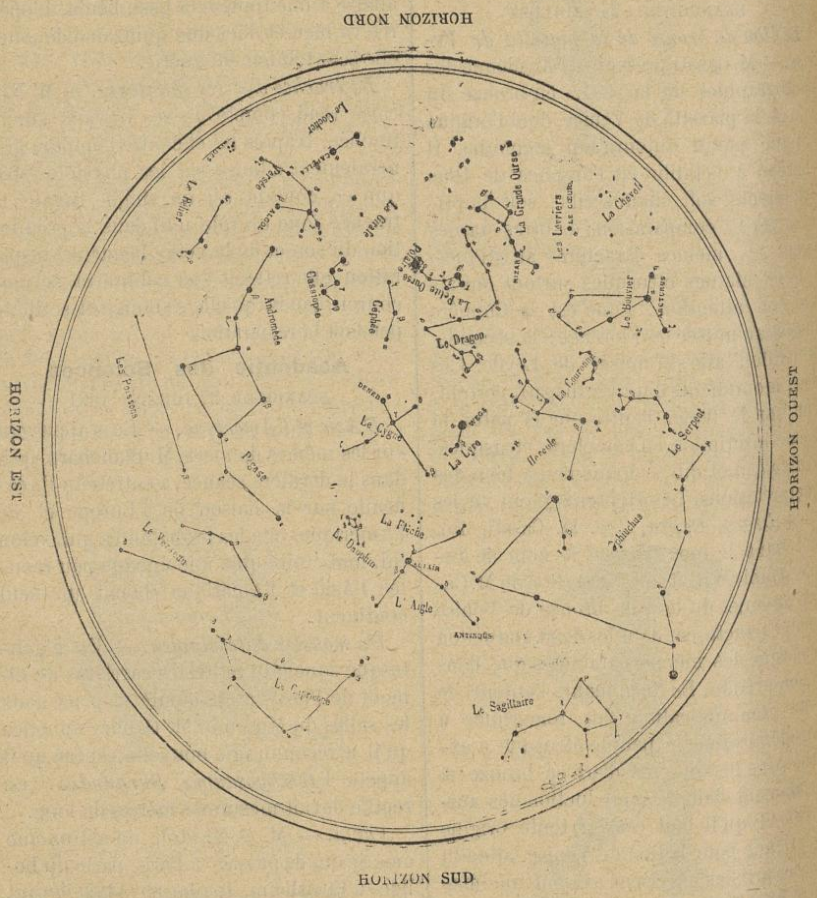


Fig. 126. — Aspect du ciel pour Paris le 22 août, à 9 heures 1/2 du soir

Lever et coucher des astres

		Lever	Coucher	Age de la lune
Lune le	17 Août	6 h. 20 s.	1 h. 05 m.	13
	18 —	7 02	2 18	14
	19 —	7 34	3 42	15
	20 —	8 »	5 10	16
	21 —	8 22	6 38	17
	22 —	8 42	8 04	18
	23 —	9 02	9 28	19
Soleil	17 —	4 56 m.	7 11 s.	
	18 —	4 58	7 09	

		Lever	Coucher
Soleil	19 Août	4 59 m.	7 07 s.
	20 —	5 »	7 05
	21 —	5 02	7 03
	22 —	5 03	7 02
	23 —	5 05	7 »
Mercure	21 —	7 38	7 39
Vénus	21 —	4 15	6 54
Jupiter	21 —	7 38 s.	6 40 m.
Saturne	21 —	6 46 m.	7 32 s.
Uranus	21 —	10 33	9 01

Pleine lune le 19 août à 9 h. 38 du soir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations à faire à l'œil nu

Reconnaître les constellations :

Au Zénith : Le Cygne, la Lyre.

Au Nord : Le Dragon, la Petite Ourse (LA POLAIRE), Céphée, la Girafe, la Grande Ourse, les Lévriers, la Chevelure de Bérénice, Cassiopée, Persée, le Cocher, le Bélier.

A l'Est : Pégase, les Poissons, le Verseau.

Au Sud : l'Aigle, le Capricorne, le Sagittaire, Ophiucus.

A l'Ouest : Le Serpent, Hercule, la Couronne boréale, le Bouvier.

A l'aurore : la planète **Vénus**.

Au coucher du soleil : **Mercure**.

Jupiter. — Cette merveilleuse planète, entourée de ses quatre satellites, est visible le soir au nord de FOMALHAUT du *Poisson*.

Saturne n'est presque plus observable.

Observations à faire à l'aide d'instruments de moyenne puissance

Soleil. — Observer avec soin chaque jour le soleil, et noter soigneusement les taches et les facules qu'on remarquera sur sa surface. Ces observations sont très importantes et doivent être poursuivies régulièrement.

Lune. — Apprendre à reconnaître les détails de la surface lunaire.

Jupiter. — Etudes des taches et des bandes qui paraissent à l'équateur de cette planète.

Position et aspect des satellites :

Le 17 août	à 0 h. 30	du matin	♃. 4. 1. 2. 3
18	—	—	4. 2. 1. ♃. 3
19	—	—	4. 2. ♃. 1. 3
20	—	—	4. 3. 1. ♃. 2
21	—	—	4. 3. ♃. 1. 2
22	—	—	4. 3. 2. ♃. E
23	—	—	E. 4. 1. ♃. 2

Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe derrière la planète. Aussi le 22, à 0 h. 30 du matin, les 4e, 3e, 2e satellites sont à gauche de Jupiter et le 1er est derrière. (Les positions sont données pour une lunette astronomique, laquelle renverse les images).

Saturne et Uranus. — Ces planètes ne sont plus observables utilement; il faut attendre l'hiver.

Phénomènes : Le 21, à 1 heure du matin, Jupiter se trouvera en conjonction avec la Lune à 3° 44′ au nord.

Visible à Paris.

Le 22, à 9 h. 46 m. du matin, Vénus sera en conjonction avec la planète Mars à 1′ au nord. Très intéressant phénomène réservé aux astronomes ou aux personnes munies d'instruments perfectionnés.

G. B.

NOUVELLES MÉTÉOROLOGIQUES

MARCILLAC, 19 juillet. — A six heures, pendant un violent orage, une trombe d'eau s'est abattue sur Marcillac et les environs. Aucun accident de personne n'est à déplorer, mais les dégâts matériels sont incalculables. La route départementale de Rodez à Marcillac est interrompue sur un parcours de cinq kilomètres, de nombreuses voitures sont abandonnées, embourbées dans la vase.

A Marcillac même, les chemins sont devenus impraticables; dans certaines rues, les caves et les écuries des maisons sont restées submergées plusieurs jours. Un grand nombre d'animaux ont été noyés.

Le préfet et des ingénieurs des ponts et chaussées se sont rendus sur les lieux. La consternation est générale.

SAINT-ETIENNE, le 21 juillet. — Plusieurs communes de l'arrondissement de Montbrison viennent d'être dévastées par un violent orage. A Noirétable, la grêle est tombée abondamment. Une fermière, Mme Faye, surprise par l'ouragan, a été renversée à 200 mètres de sa maison et grièvement blessée. Son mari, qui l'accompagnait, dut la transporter sur ses épaules jusqu'à la ferme. C'est avec beaucoup de peine qu'on a pu la rappeler à la vie. Un cultivateur de la commune d'Ilson a été tué par la foudre; un jeune homme a été grièvement blessé.

Les grêlons pesaient 150 grammes. Dans les communes atteintes par l'orage, les récoltes sont entièrement perdues. Les cultivateurs sont consternés.

BRESLAU, 23 juillet. — Une partie de la Silésie est inondée. La vallée de la Neisse semble un lac. Plusieurs villages sont entièrement submergés. Les habitants ont pris la fuite.

Entre Osuricim et New-Beuin le niveau de la Vistule n'est plus qu'à trois pieds du tablier du pont du chemin de fer.

A Fabschkau, de vastes étendues de terres cultivées sont ravagées. Des districts de Leignitz et de Breslau également, on signale des inondations sur plusieurs points.

PARDUBITZ, 23 juillet. — L'Elbe a grossi et inondé ses rives; le temps étant devenu meilleur, on s'attend à une fin prochaine de la crue.

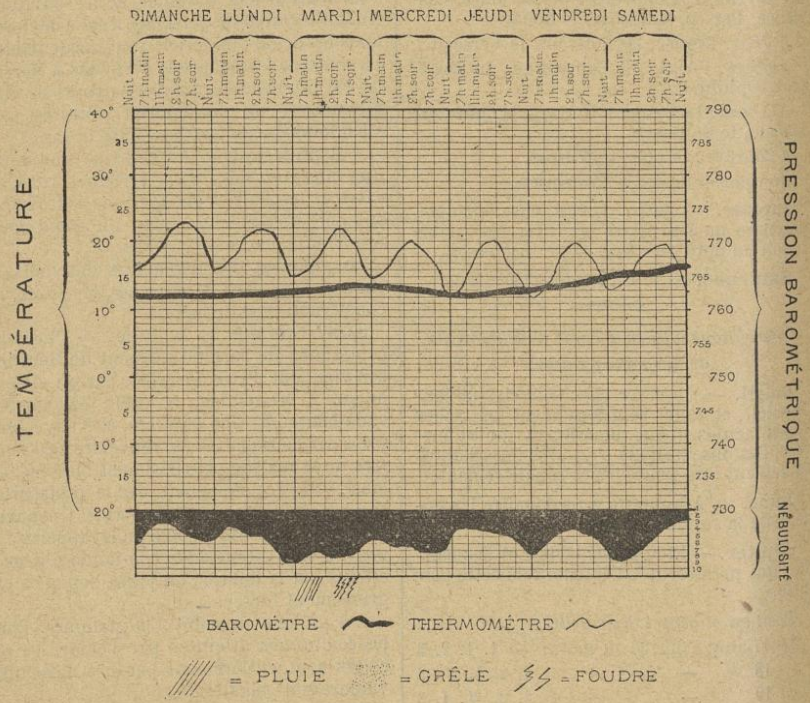
BOMBAY, 23 juillet. — Si la sécheresse continue pendant une semaine encore, la famine est considérée comme inévitable dans les provinces du nord-ouest.

VIENNE, 23 juillet. — Dans la bourgade de Schonberg (Moravie), la foudre est tombée sur une salle de bal où se trouvaient réunies un grand nombre de personnes; il y a eu une personne tuée et quatre-vingts blessées, dont quelques-unes mortellement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du Dimanche 12 au Samedi 18 Juillet 1891



SITUATION GÉNÉRALE

Une aire supérieure à 765 m/m s'avance le 19 juillet sur l'Espagne et le sud de la France. La pression se relève sur toute l'Europe et se continue les 20 et 21, mais dès le 20 une faible dépression est signalée en Ecosse, et le 22, cette dépression marchait vers la Mer du Nord et persistait jusqu'au 23 dans ces parages, pour remonter vers le nord les jours suivants ; le 25, l'aire des fortes pressions se maintient sur toute l'Europe; on signale seulement une aire de 749 m. à Hermosand.

Les vents, assez faibles, ont sauté de l'ouest au sud-ouest et au nord-ouest, pour se maintenir les deux derniers jours dans cette direction.

Les orages ont été encore nombreux cette semaine; on en signale en Allemagne, en Irlande, dans les centres de l'Europe et en France.

Le thermomètre, en hausse les 19 et 20, a subi quelques variations assez sensibles avant de prendre un mouvement de descente qui s'est prolongé jusqu'à la fin de la période. On a signalé au Puy-de-Dôme: le 19 + 6° ; le 20 + 9° ; + 6° le 23 ; + 5° le 25. — Au Pic-du-Midi : le 19 + 6° ; + 7° le 20; + 9° le 25.

POUR PARIS

Baromètre stationnaire, voisin de la normale. Temps à éclaircies, thermomètre sans grande variation ; pluie et orage le mardi 14.

G. DE C.

AVIS La reproduction *sans indication de source* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Directeur-Gérant: G. BRUNEL.

Paris. — Imp. N.-M. DUVAL, 17, rue de l'Echiquier

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTUALITÉ

Les Sauterelles et leurs invasions en Algérie

Dans un de nos précédents numéros nous avons parlé, à l'occasion du printemps, des oiseaux migrateurs qui font leur réapparition à cette époque de l'année.

Nous avions promis de revenir d'une manière plus détaillée sur la classification de l'ordre qui nous occupa, les échassiers, et plus particulièrement la famille des clus-

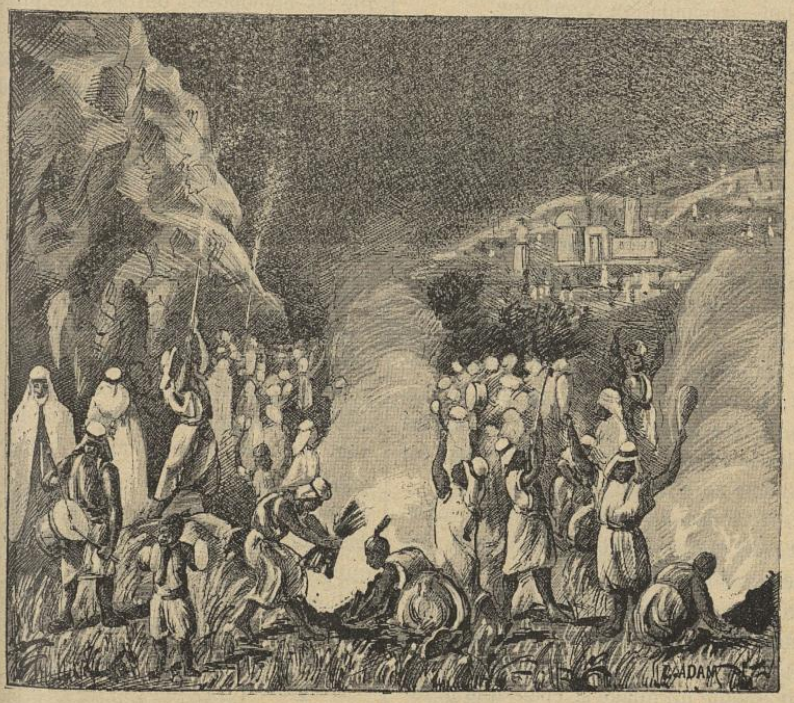


Fig. 127. — L'invasion des sauterelles en Algérie

trirostres que nous avons abordée et surtout la cigogne avec laquelle nous avions cherché à faire connaissance.

L'abondance des matières ne nous permet pas de suivre régulièrement un programme d'histoire naturelle qui réclame quantité de détails, et par conséquent une méthode très arrêtée d'énonciations et surtout beaucoup de développements. Néanmoins, en raison des demandes qui nous sont adressées et pour prouver notre désir de satisfaire nos nombreux abonnés,

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS C.N.A.M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous publierons désormais deux ou trois causeries par mois ayant rapport, sinon à un cours, du moins à un résumé partiel d'un des trois règnes de la nature : minéral, végétal ou animal.

Ce qui nous engage surtout à procéder ainsi c'est que nous pensons que nos lecteurs nous suivront avec plus de plaisir si, pour parler des merveilles de la nature, nous cherchons à faire coïncider les sujets traités avec l'actualité.

Cette fois c'est des sauterelles que nous allons entretenir nos lecteurs, et de la guerre d'extermination qui leur est faite par toute la population algérienne.

Le criquet émigrant est originaire de l'Orient et mesure de 5 à 6 centimètres ; celui que nous avons aux environs de Paris est beaucoup plus petit.

L'espèce que les voyageurs nomment sauterelles de passage et que l'Ecriture sainte nous désigne comme la huitième des dix plaies d'Egypte est de couleur verte, quelquefois brune, avec des taches foncées; les élytres sont d'un ton brun clair et tachetés de noir, les mandibules noires, les ailes transparentes, d'un jaune tirant sur le vert ; le corselet est marqué sur le dos d'une arrête légèrement élevée et sur les parties latérales, au-dessous des yeux, est une tache noirâtre un peu allongée.

C'est par bandes que ces insectes voyagent ; on compte qu'ils font jusqu'à dix lieues par jour.

Ils émigrent de l'est à l'ouest ; un bruissement sourd produit par l'agitation de leurs ailes annonce leur arrivée. Ils forment comme un nuage si épais que la lumière du soleil est obscurcie ; ils s'abattent sur les arbres, les plantes, et en quelques heures toute verdure a disparu. Chaque fois qu'ils s'arrêtent le pays où ils se reposent est frappé d'un ravage affreux. L'effet de la dévastation ne saurait mieux se comparer qu'à celui de la grêle. Lorsqu'ils ne trouvent pas d'herbes, ils s'attaquent volontiers au linge, aux habits ; mais ce sont avant tout des herbivores de grand appétit ; aussi malheur aux champs de blé qu'ils rencontrent : ils s'y précipitent avec rage et n'y laissent plus rien. On a calculé qu'une invasion de criquets coûte à l'Algérie seule plus de 50 millions de francs.

De plus, il se présente qu'ils meurent tous à la fois au milieu de leur course; leurs cadavres infestent l'air, et dans la malheureuse contrée qu'ils ont envahie la peste succède à la famine: en un mot, ils sèment la misère et la désolation.

Ils appartiennent à l'ordre des coléoptères (mot qui signifie ailes droites), tandis que les coléoptères ont les ailes pliées en travers.

Cet ordre se compose de deux familles distinctes : celle des coureurs d'abord, qui comprend quatre genres : forticules, blattes, mantes et spectres.

Ces insectes sont en abondance dans les jardins, où ils font de grands dégâts, mais on les trouve aussi dans les fentes de mur, sous les pierres et dans les lieux frais et humides.

Puis deuxièmement la famille des sauteurs, qui comprend trois genres : 1° les grillons, parmi lesquels on remarque le grillon-taupe, qui fait le désespoir du jardinier. C'est un insecte aussi hideux que nuisible ; cette espèce vit dans la terre et coupe avec ses mains en scie les racines des plantes, moins encore pour se nourrir que pour se frayer un passage. Ainsi fait le grillon des champs, qui est très commun en Europe. Pendant la nuit les mâles font entendre leurs stridulations.

L'organe qui produit ce bruit est formé par des nervures saillantes en réseau qui occupent la partie de l'élytre appliquée sur le dos ; la vibration est produite par le frottement des deux élytres l'une contre l'autre.

Encore le cricri, que l'on rencontre dans les cuisines, l'intérieur des cheminées et des fours. Il mange la farine et bien certainement d'autres insectes. Le mâle fait entendre presque continuellement un bruit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

monotone semblable à celui du grillon champêtre, mais bien plus faible.

Le deuxième genre de cette famille des sauteurs comprend les sauterelles, parmi lesquelles sont la sauterelle à coutelas, qui foisonne dans nos prairies et la sauterelle à sabre, également commune dans les prairies de l'Europe et la morsure de ces insectes est remarquable : les mandibules entament la peau jusqu'au sang. Les paysans suédois pensent que la liqueur brune et âcre répandue par cette sauterelle sur la plaie fait sécher et disparaître les verrues.

D'où son nom scientifique *Verrucivora*.

L'organe du chant des sauterelles est visible; on le remarque aisément.

Le mâle, que l'on reconnaît à l'absence de la tarière, a sur la partie de l'élytre droite qui est pliée et placée horizontalement sur le dos une membrane ronde mince, bien tendue et transparente. Cette plaque en virgule, qui peut être figurée par la peau d'un tambour, est entourée d'une nervure en forme de bord relevé ; la partie pliée de l'élytre gauche est garnie également de plusieurs nervures relevées et situées vis-à-vis des nervures dont la membrane est bordée.

La plaque lisse tendue donne du son au

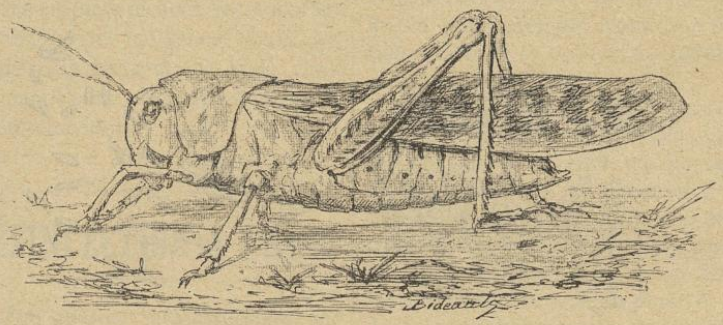


Fig. 428. — Grand criquet dit Pèlerin.

frottement des élytres, sans que ce frottement se fasse sur la membrane même.

Le troisième genre est celui qui comprend le criquet germanique, très commun aux environs de Paris, et dont la couleur est brune; le criquet italique, qui se distingue du précédent par ses ailes d'un rose clair, et le criquet émigrant.

Disons, pour être complet, que ces animaux destructeurs ont un grand nombre d'ennemis: les pluies froides et le vent en font périr des quantités innombrables ; eux-mêmes se détruisent mutuellement; enfin, les renards, les lézards, les oiseaux et surtout les *Mylabres* et les *Sphex* en consomment un grand nombre. Et en dehors de la chasse que l'homme fait à ces insectes pour se préserver des dégâts qu'ils occasionnent, il convient de faire remarquer que les peuples du midi de l'Europe, de l'Arabie et de l'Afrique s'en nourissent avec plaisir en les faisant griller, bouillir ou frire. Des provisions en sont faites soit pour l'usage de ces pays, soit pour le commerce.

Il arrive aussi qu'on enlève les élytres et les ailes de l'animal ; le reste est conservé dans la saumure. Ceci est l'*acridium lincola*, qui tire son nom d'un genre d'insecte acridié de la famille des sauteurs.

Les acridiophages, c'est-à-dire mangeurs de sauterelles, nous ont été signalés par les anciens comme vivant de cette nourriture; on raconte aussi que les Ethiopiens faisaient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un trou dans la terre, y entassaient des feuilles auxquelles le feu était mis, et la fumée en montant faisait tomber les nuées de sauterelles qui passaient au-dessus. D'une part, on nous dit que cette alimentation rendait le corps maigre, faisait vieillir de bonne heure et mourir au milieu de vives souffrances ; d'autre part, on affirme que les Hottentots sont très friands de ce mets, qui les engraisse. Je n'affirme rien des uns ou des autres, mais je sais de source certaine que les indigènes du Sénégal recueillent une de ces espèces à corps jaune et noir, la font sécher et réduire en une poudre qui est employée comme farine.

Maintenant que nous avons passé en revue la famille de ces malfaisants insectes, disons les moyens employés par nos colons d'Algérie pour arrêter leur invasion et détruire leurs larves.

La méthode la plus généralement employée est l'emploi de l'appareil cypriote. Qu'on se représente une bande de grosse toile d'une centaine de mètres de long sur 80 à 90 cent. de largeur ; l'une des faces, dans le sens de la longueur, est garnie de toile cirée. On fixe cette bande au sol au moyen de piquets, en lui faisant prendre la forme d'un V très ouvert, la toile cirée disposée du côté où se trouvent les criquets. Des Arabes, munis de rameaux, forcent les larves à gagner la toile cirée ;

Fig. 129. — Ponte et œufs de criquets.

comme elles n'ont pas d'ailes, elles ne peuvent franchir cet obstacle, sur lequel leurs pattes glissent. On les précipite alors dans des fosses creusées à leur intention.

Dans certaines tribus arabes, on rase le sol avec un grand drap dont les coins sont tenus écartés ; les insectes, en fuyant, sautent sur ce drap et on les écrase alors en les piétinant. Enfin, on s'attaque directement aux œufs en labourant le sol afin de les mettre à découvert ; les œufs sont ainsi ramassés. On fait une pesée de la récolte et, selon l'endroit, on touche une prime de 15 à 25 centimes pour un kilog. d'insectes, et d'environ 50 centimes pour un kilog. d'œufs.

Il est à remarquer qu'un enfant exercé arrive à recueillir une douzaine de livres par jour : chaque livre contient de 800 à 1,000 œufs. Mais ce moyen demande beaucoup de temps et de main-d'œuvre, et on n'arrive pas à détruire le dixième des insectes que l'on tue par la méthode cypriote.

Dans d'autres contrées, les paysans se répandent en troupes dans les campagnes, font des battues en sonnant de la trompette ; quelquefois même on tire le canon.

L'invasion de cette année aura été aussi forte que celle de 1867. Les acridiens sont venus jusqu'aux portes d'Alger, après avoir décimé tout sur leur passage. Dans toutes les provinces, les Arabes et la troupe leur ont fait une guerre acharnée ; au moment où nous écrivons ces lignes, on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est maître de la situation et les appareils cypriotes sont rentrés à Oran. Malheureusement 150 hectares de vignobles d'Aïn-Tedelès et les vignobles de Bellevue sont entièrement anéantis.

Pour finir, il se pose une question toute naturelle ? D'où viennent les criquets ?

M. Kunckel d'Herculais, qui est attaché spécialement à la lutte administrative contre les acridiens, a constaté que ces malfaisants insectes vivent dans la zône des hauts plateaux et des montagnes, ce qui constitue pour eux la région permanente.

La partie fertile et les plaines qu'ils visitent irrégulièrement, est au contraire, la partie subpermanente.

Les petits criquets ne sont pas apportés du Soudan ; ils sont indigènes. Seuls, les *grands pélerins* arrivent du sud, mais l'Algérie paraît pour eux, heureusement, une région temporaire.

GEORGES QUESTEL

LA DÉSINFECTION A PARIS

Il doit être question prochainement, au conseil municipal, de l'organisation des services de désinfection à Paris. C'est une question fort importante pour la santé publique, au sujet de laquelle le *Temps* a recueilli les informations suivantes :

Depuis plusieurs années, les hygiénistes n'ont cessé d'appeler l'attention sur les avantages de la désinfection au point de vue de la prophylaxie des maladies transmissibles. En effet, s'il est une mesure prophylactique qui puisse être utile, même indispensable, c'est celle qui permet de détruire tous les germes des maladies transmissibles dans les objets souillés par les malades atteints de ces affections, ainsi que dans les locaux qu'ils ont habités pendant leur maladie. Or, on a vu à maintes reprises les avantages sur lesquels tout le monde est aujourd'hui d'accord, au cours de nombreuses épidémies, notamment l'année dernière sur la frontière franco-espagnole pendant le choléra.

Aidé par les progrès de l'industrie sanitaire, on a pu préciser les moyens de réaliser la pratique de la désinfection, de manière que celle-ci soit facile, rapide et sûre. Elle comprend le passage à l'étuve à vapeur sous pression des étoffes, des linges, des vêtements, des matelas, etc., et l'emploi de pulvérisations antiseptiques pour tous les autres objets et les locaux.

A maintes reprises, depuis le 2 août 1884 (rapport de M. Vaillant) le Conseil municipal a insisté par des propositions et des rapports spéciaux (rapport de M. Chautemps), sur la nécessité d'organiser le service de la désinfection. Il a invité plusieurs fois l'administration à lui présenter des projets dans ce sens, et on peut lui rendre cette justice qu'il a accueilli avec empressement tous ceux de ces projets qui tendaient à une prompte réalisation du fonctionnement de ce service, ne marchandant ni son appui ni l'argent.

D'autre part, le conseil départemental d'hygiène publique de la Seine, plusieurs fois consulté à cet effet, n'a pas manqué de s'associer à la mise en œuvre d'une réforme dont il signalait l'urgence dès 1880. Or, le nombre des désinfections pratiquées chaque jour à Paris est encore bien peu élevé (30 chaque jour au plus), et cependant les établissements de désinfection, tant publics que privés, s'élèvent au moins à dix ; il est vrai qu'il y a lieu de faire quelques distinctions. Il existe actuellement à Paris :

1° Des établissements publics de désinfection dépendant de l'administration de la Seine ;

2° Un service public de désinfection ressortissant à la préfecture de police ;

3° Des services de désinfection dans les hôpitaux, services dont trois au moins pourront être également ouverts au public ;

4° Des établissements privés de désinfection.

L'installation des établissements publics de désinfection est en général suffisante et répond, sauf l'un d'eux, aux exigences de l'hygiène. Le matériel est généralement bon et peut être aisément amélioré.

Par contre, la désinfection à domicile se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait dans des conditions tout à fait insuffisantes par un personnel qu'il y a urgence à exercer, car il n'a reçu aucune instruction spéciale.

La dualité des administrations qui peuvent pratiquer la désinfection à Paris (préfecture de la Seine et préfecture de police) n'a pas permis d'assurer sérieusement jusqu'ici l'application de cette mesure dans les cas pour lesquels elle est demandée. Le public n'est pas suffisamment informé, et lorsqu'il demande des renseignements dans les mairies ou les commissariats de police, les indications qui lui sont fournies sont la plupart du temps plutôt dangereuses qu'utiles, car elles tendent à lui donner une sécurité trompeuse.

En veut-on des exemples? Deux malades venaient d'être atteints l'un de fièvre typhoïde, l'autre de diphtérie. Dans le premier cas, le père du malade se rendit d'abord chez le commissaire de police, qu'il croyait chargé de s'occuper de la désinfection ; le commissaire de police ignorait qu'il y eût des services de ce genre ; il se contenta de remettre une feuille des instructions concernant la prophylaxie de la fièvre typhoïde et d'inviter à se rendre à la mairie de l'arrondissement. Là, on répondit qu'on ignorait également ce que pouvait être ce service de désinfection et que, comme le père du malade n'était pas indigent, on n'avait pas à s'en occuper.

Dans le second cas, le père du malade se rendit aussi tout d'abord chez le commissaire de police de son quartier, différent du précédent ; ce fonctionnaire ignorait comme son collègue le service de la désinfection, et il se borna à remettre une feuille des instructions concernant la prophylaxie de la diphtérie. Le père alla alors directement à l'établissement municipal, où, sur sa demande de pratiquer à ses frais et immédiatement la désinfection, il lui fut répondu que ce n'était pas pressé, qu'il valait mieux « attendre que le malade ait finit de cracher » et qu'on enverrait dans quelques jours. De tels faits se renouvellent presque quotidiennement.

On peut donc malheureusement affirmer qu'aujourd'hui, malgré les efforts des hygiénistes et l'appui persévérant du Conseil municipal et d'une partie de l'administration préfectorale, la désinfection par le service public, dans les cas relativement rares où elle est pratiquée, est plus apparente que réelle. Un tel état de choses présente de perpétuels dangers.

La préfecture de la Seine s'est peu à peu outillée pour ce service et elle a réussi à avoir des établissements remarquables, mais elle n'a aucune autorité pour imposer la désinfection. La préfecture de police, au contraire, qui est armée des pouvoirs nécessaires pour assurer la désinfection dans tous les cas de maladies transmissibles, n'est pas sérieusement outillée pour le faire ; bien plus, elle ne cesse d'entraver à cet effet les services de la préfecture de la Seine. Il ne faudrait pourtant pas que la santé publique restât compromise à Paris, et que les maladies épidémiques ne pussent être entravées par suite de l'inertie et du mauvais vouloir de quelques sous-employés, alors qu'il en est d'autres qui montrent un zèle et un dévouement dignes d'encouragement.

Il appartient à l'administration supérieure de faire cesser d'urgence les conflits administratifs qui produisent une situation aussi funeste à l'état sanitaire de la capitale et d'organiser avec les éléments existants, mais mal répartis, un service unique de désinfection autonome et compétent.

Quant aux établissements privés de désinfection, ce sont en général des teinturiers qui les ont installés. Or, la plupart n'ont pas même les appareils indispensables, et quand ils les ont, il les ont établis dans des conditions où la transmission des maladies est certainement plus assurée que la désinfection elle-même. On en peut dire autant des particuliers ou même des corporations qui, en voyant une source nouvelle de profits, n'ont pas craint de se dire désinfecteurs. En fait, tous ces établissements sont dangereux et insalubres au premier chef ; ils devraient être soumis aux conditions d'autorisation, de surveillance et de contrôle des établissements de ce genre ; il y a lieu d'en demander le classement, conformément au décret de 1810.

Il est à désirer, et ce ne serait pas outrepasser le respect légitime de la liberté in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 130. — L'appareil cypriote développé et Arabes enterrant les sauterelles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dividuelle, que la désinfection fût rendue obligatoire pour tous les objets ayant appartenu à des malades atteints d'affections transmissibles ; même la vente en devrait être interdite dans les établissements privés ou publics sans désinfection préalable sérieuse. Il n'en est ainsi actuellement à Paris que pour les objets placés au Mont-de-Piété ; l'habile et intelligent directeur de cet établissement, M. Duval, s'est en effet empressé d'installer des étuves au chef-lieu et dans trois succursales ; depuis quatre ans, il y a été pratiqué 133,256 désinfections, dont 44,835 pour des matelas, 14,294 pour des lits de plume, 28,401 pour des oreillers et traversins, et 35,720 pour des objets divers. Le meilleur moyen de désinfecter des objets contaminés consiste donc aujourd'hui à les engager au Mont-de-Piété.

Mais au Temple, à l'hôtel Drouot, on peut, sans obstacle, vendre ces objets et les jeter dans la circulation, pour le plus grand danger de la santé publique !

Pour remédier à cet état de choses, M. le docteur A.-J. Martin a proposé à la Société de médecine publique un règlement détaillé sur le service de la désinfection publique, de façon qu'il comprenne aussi bien la désinfection à l'étuve que la désinfection à domicile.

Il importe, en tout cas, que des mesures soient immédiatement prises, et que l'on n'entende pas de nouveau l'administration déclarer, comme l'année dernière à pareille époque, à la tribune du Conseil municipal, et, après avoir énuméré les mesures de désinfection, alors aussi insuffisantes qu'aujourd'hui, « qu'il n'y a rien de plus à faire ».

STATISTIQUE

Le Recensement

La population constatée en France le 12 avril 1891 s'élève à 38,095,150 personnes. Lors du précédent dénombrement, qui a eu lieu le 30 mai 1886, on avait compté 37,886,566 individus ; la population a donc augmenté de 208,584. Si l'on compare la population avec l'avant dernier recensement (1881), il y avait eu lors du dernier (1886) 565,380 personnes en plus ; le résultat de cette année montre que l'accroissement a diminué d'une façon importante. L'augmentation a porté presque exclusivement sur les centres urbains.

Voici les chiffres des principales villes de France :

Paris, 167,000 — Marseille, 31,000 — Lyon, 29,000 — Nice, 20,000 — Saint-Etienne, 15,000 — Reims, 15,000 — Roubaix, 14,000 — Bordeaux, 13,000 — Montpellier, 12,000—Toulon, 8,000 — Tourcoing, 8,000 — Nancy, 7,000 — Cannes, 7,000 — Brest, 5,000 — Limoges, 5,000 — Le Havre, 5,000 — Rouen, 4,000.

Voici maintenant l'augmentation relevée dans la banlieue de Paris :

Puteaux, 2,000 — Boulogne, 2,000 — Pantin, 2,000 — Charenton, 2,000 — Montreuil, 2,000 — Levallois-Perret, 3,000 — Neuilly, 3,000 — Aubervilliers, 3,000 — Saint-Denis, 3,000 — Vincennes, 3,000 — Asnières, 4,000 — Clichy, 4,000 — Saint-Ouen, 6,000.

Les augmentations portent sur 28 départements seulement. Les diminutions, au contraire, s'étendent sur 59 départements, et principalement sur les communes rurales.

Les départements où se sont produites les plus fortes augmentations sont les suivants :

Seine, 249,353 — Nord, 77,276 — Alpes-Maritimes, 43,627 — Bouches-du-Rhône, 30,072 — Rhône, 27,610 — Hérault, 25,709 — Pas-de-Calais, 23,981 — Gironde, 21,508.

Les diminutions les plus sensibles ont été relevées dans les départements suivants :

Lot, 15,999 — Haute-Loire, 14,125 — Aveyron, 13,667 — Tarn, 13,562 — Gers, 13,342 — Lot-et-Garonne, 12,518 — Dordogne, 12,517 — Orne, 12,494 — Aude, 12,428 — Pyrénées-Orientales, 11,113 — Ariège, 10,989 — Yonne, 10,539 — Haute-Saône, 10,282.

Il y a parfois diminution dans l'ensemble du département, tandis que la population des villes ou des localités industrielles de ce même département s'est accrue. Tel

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est le cas de la Charente, de la Côte-d'Or, de la Haute-Garonne, de l'Isère, de la Haute-Loire, de la Manche, de Seine-et-Oise, de l'Yonne. En effet, la population d'Angoulême s'est accrue de 2,000 habitants ; celle de Dijon, de 3,000 ; celle de Toulouse, de 4,000 ; celle de Grenoble, de 1,000 ; celle du Puy, de 2,000 ; celle de Cherbourg de 2,000 ; celle de Versailles, de 5,000 et celle d'Auxerre de 1,000.

NOUVELLES DE LA SCIENCE

Dons au musée du Louvre. — M. Maurice Kann vient de donner au musée du Louvre deux œuvres d'art d'une grande valeur.

C'est d'abord un petit panneau représentant Henri III revêtu des insignes de l'ordre du Saint-Esprit, en prière devant le Christ crucifié. Le personnage du roi, surtout sa figure, est d'une exécution si fine et si habile qu'il ne peut être l'ouvrage que d'un maître, et probablement d'un miniaturiste.

Le reste du tableau est d'une exécution beaucoup moins savants et n'est certainement pas de la même main.

Le deuxième don consiste en un charmant portrait de jeune femme se détachant sur fond vert et fait à la manière de Corneille, de Lyon, qui figurera dans notre musée comme un des plus parfaits spécimens de la peinture française au seizième siècle.

Le ballon-bouteille. — Entre cinq et six heures du soir, le 15 juillet, tous les Parisiens avaient le nez en l'air, regardant un aérostat d'un nouveau genre qui planait dans les airs et dont les passagers, en guise de lest, jetaient des miliers de prospectus qui entouraient le ballon. Les rayons du soleil venant se réfléchir sur la surface de ces prospectus, ceux-ci semblaient faire au ballon une auréole du plus pittoresque effet.

Ce ballon-bouteille était celui d'où tomba dernièrement l'aéronaute Lachambre, qui, remis de sa chute, faisait une deuxième ascension dans son étrange véhicule.

Mort de Guillaume Weber. — L'Université de Gœttingue vient de perdre un de ses professeurs les plus renommés.

Guillaume-Edouard Weber était né en 1804. Il avait fait ses études à Halle et n'avait pas tardé à prendre part aux travaux variés de son frère, le célèbre anatomiste. Nommé professeur extraordinaire dans cette ville, il avait été bientôt appelé à occuper la chaire de physique à l'Université de Gœttingue.

C'est là qu'il entreprit des études très fécondes avec les frères Gauss, et c'est de cette collaboration que sortit l'invention du télégraphe électrique. La première ligne fut établie par Weber entre l'observatoire astronomique de Gœttingue et l'institut de physique de cette ville. L'inventeur contribua à la fondation de la Société magnétique de Gœttingue. En 1837, il fut révoqué, parce que, de concert avec six de ses collègues, il avait refusé de reconnaître la nouvelle constitution octroyée au pays ; il continua ses travaux et ses recherches, comme homme privé, jusqu'en 1843, époque à laquelle on lui ouvrit une chaire à l'université de Leipzig. En 1849, il revint à Gœttingue.

Il a publié le résultat de ses recherches dans le recueil des *Travaux de l'Association scientifique de Gœttingue.*

C'était un homme très accueillant, chaud protecteur de ses élèves, et nous ne devons pas oublier qu'en 1871, au risque de perdre encore une fois sa situation officielle, il combattit très vivement l'annexion de l'Alsace-Lorraine à l'empire allemand.

Le transport des blessés. — Une expérience pour le transport des blessés en chemin de fer a eu lieu sur la ligne de l'Ouest et a pleinement réussi.

Le train du service de santé, comprenant un wagon mixte, un fourgon aménagé réglementairement et sept wagons dans lesquels ont été installés un certain nombre d'appareils dus à des inventeurs différents, est parti de la gare Saint-Lazare à 6 h. 10 du matin, se dirigeant sur Dieppe.

Une section du 131e d'infanterie, commandée par un sergent, a pris place dans les wagons d'ambulance ; les hommes se sont placés sur les brancards disposés dans les appareils.

Tous les membres de la commission et les autres assistants ont également pris place sur ces brancards, changeant de wagons à chacun des arrêts prévus sur le parcours.

L'expérience, qui a également porté sur les couchettes du train réglementaire, a été des plus satisfaisantes.

Grâce aux ingénieux systèmes employés, les oscillations, les trépidations sont à peu près évitées, et l'on peut considérer le problème du transport des blessés comme à peu près résolu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES PILES

DE M. GUSTAVE TROUVÉ

Suite (1)

Une batterie de six éléments, soumise à des essais au Collège de France, sur un moteur ayant un poids de 3 kilogrammes 300 grammes, a développé au frein un effort mécanique de 3 kilogrammètres 75 par seconde, ce qui est très remarquable pour un appareil d'un volume aussi minime. En passant, n'hésitons pas à rappeler que le kilogrammètre est l'unité de force équivalente à l'effort nécessaire pour élever, en une seconde de temps, un poids de 1 kilogramme à 1 mètre de hauteur. D'après une autre série d'expériences, entreprises par le même savant dans le même établissement, avec des moteurs d'une force d'un demi-cheval et d'un poids de 8 kilogrammes, et d'une force d'un cheval et d'un poids de 16 kilogrammes, le rendement obtenu a été de 60 à 65 pour 100, pour un nombre d'éléments variant de 24 à 48, et à une vitesse moyenne de 2400 tours par minute.

Il va de soi qu'en augmentant les dimensions du moteur Trouvé, et en même temps la puissance de la pile électrique, on obtient un rendement mécanique supérieur. Ce rendement est d'autant plus élevé que le moteur est plus puissant. Il peut alors atteindre 90 et 92 pour 100.

Nous avons montré comment le liquide excitateur avait été l'objet d'importantes modifications.

La solution de bichromate de potasse indiquée par Poggendorff et dans les livres classiques ne comportait que 100 grammes de bichromate de potasse par litre d'eau acidulée au dixième d'acide sulfurique. M. Grenet avait poussé l'acidulation au sixième, en conservant les proportions de Poggendorff pour le bichromate. M. Trouvé a augmenté de beaucoup la durée et la constance de sa pile en rendant la solution plus riche en bichromate et en acide. Il a pu dissoudre jusqu'à 250 grammes de ce sel par litre d'eau, en acidulant au quart. Il suffit d'entretenir les zincs toujours bien amalgamés pour qu'ils ne soient pas plus attaqués que dans la solution de Poggendorff et de Grenet. Voici, en résumé, la composition fixe du liquide excitateur de la pile Trouvé :

Bichromate de potasse pulvérisé.	1 kilog.	
Eau	8	--
Acide sulfurique	3	— 600

Les résultats obtenus par M. d'Arsonval à l'aide de la pile et du liquide excitateur décrits ci-dessus sont les suivants :

1° Force électro-motrice : 2 volts en moyenne par couple (le liquide n'ayant pas encore servi) ;

2° Intensité au moment de l'immersion, 118 ampères en court circuit.

$$E = 2^{volts}.$$
$$r = 0^{ohm},0016.$$

3° Constantes, $E = 1^{volt},9.$
$$r = 0^{ohm},07 \text{ à } 0^{ohm},08.$$

Des expériences ont été entreprises en vue d'éprouver la constance de cette pile. Quatre batteries attelées sur une machine Gramme ordinaire ont produit 14 kilogrammètres par seconde pendant deux heures consécutives sans affaiblissement notable dans l'intensité.

Après ces expériences, faites par MM. Hospitalier et Gaston Tissandier, ce dernier n'a pas hésité à remplacer les accumulateurs par cette pile pour actionner l'hélice motrice de ses aérostats.

Il n'est pas inutile de rappeler, parmi les notions qu'il est important d'acquérir, pour la pratique des piles, que les matières, sels, métaux, acides, qui entrent dans la composition des éléments et des liquides excitateurs sont nécessairement, et malgré toutes les précautions, plus ou moins impures. Les corps étrangers donnent naissance à des couples locaux dont les

(1) Voir le numéro 40.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

courants partiels vont souvent à l'inverse du courant principal. Plus la pile dure longtemps, plus ces actions contraires s'accentuent et produisent des résistances de plus en plus appréciables et nuisibles. Il y a donc avantage à dépenser toujours le plus promptement possible tout le travail utile pour profiter du maximum d'intensité. D'ailleurs, le principe qui est si vrai en mécanique et que l'on peut modifier de la façon suivante, trouve ici une éclatante modification : on gagne en intensité ce que l'on perd en durée. En effet, une pile ne contient toujours qu'une certaine somme fixe d'énergie qui se développe sous forme d'électricité. Il est évident que, si on consomme cette énergie avec une grande rapidité, le fonctionnement durera moins longtemps. D'un autre côté, les actions nuisibles auront moins le temps de se produire et le rendement sera plus élevé. Les nombreuses expériences ont toujours amené à cette conclusion et il faut se rappeler que c'est sur ce principe qu'a été conçue la pile perfectionnée qu'on désigne sous son nom et qui a été accueillie par l'Académie des sciences avec tant d'empressement.

Il était important, dans la pratique de l'éclairage électrique, afin de ne pouvoir alimenter qu'une ou deux lampes à la fois, de pouvoir transformer une pile à grand débit en pile à moyen débit. M. Trouvé dispose les zincs en triangle, de façon que la surface croit à peu près dans le même rapport que l'affaiblissement du liquide et constitue toujours le tiers de la surface des charbons.

En réglant convenablement, à l'aide du treuil, la pénétration du zinc dans la solution, on arrive à un rendement suffisant, mais qui s'écarte néanmoins de celui des piles à grand débit.

Il est utile de se rendre compte des mesures de puissance de débit, de durée et de prix de revient de la pile pour organiser l'éclairage électrique à la maison. Le lecteur qui désirerait avoir ces renseignements, les trouvera dans les tableaux annexés à l'ouvrage publié sur ce sujet (1), qui ont l'avantage, en rapprochant les données, d'en faire mieux saisir l'ensemble et les relations. L'examen des chiffres des résumés comparatifs faits dans des tableaux qui ne peuvent trouver place ici, à cause de leur caractère trop technique, peut se passer de commentaires développés. Cependant il n'est pas inutile d'insister sur le maintien tout à fait remarquable de la force électro motrice dans les piles à grand débit. D'autre part, l'intensité du courant y conserve également une marche tout à fait satisfaisante. Son affaiblissement a lieu d'une manière progressive, sans soubresauts, comme dans la pile ordinaire au bichromate de potasse. Lorsque le travail a cessé, l'analyse du liquide permet de constater la réduction complète de la liqueur. On constate en outre que le rendement est plus considérable avec les piles à grand débit qu'à débit moyen ou à petit débit. C'est donc bien la vérification pratique de la proposition que nous avons formulée, à savoir qu'il y a avantage, comme rendement, à consommer rapidement l'énergie renfermée dans une pile, au lieu de prolonger sa durée.

M. E. Hospitalier a publié dans l'*Electricien* du 1er mai 1883 les résultats des expériences qu'il avait entreprises :

Nous laissons la parole au maître :

Chaque batterie de six éléments se compose (fig. 127) d'une auge en chêne garnie de six cuvettes rectangulaires en ébonite qui contiennent le liquide de chaque élément.

Les zincs et les charbons, reliés entre eux par des pinces mobiles, sont montés sur un treuil qui permet de faire varier à volonté leur immersion dans le liquide et de régler le débit, en plongeant plus ou moins les éléments, c'est-à-dire en faisant varier la résistance intérieure de la batterie et sa surface active. Enfin, un arrêt en

(1) *Histoire d'un Inventeur*, par Georges Barral.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bois empêche les éléments de sortir complètement des cuves ; en supprimant cet arrêt, en le poussant de côté, la hauteur du treuil permet de les rendre absolument indépendants, de manière à vider ou à remplir les cuves en ébonite. La face antérieure de l'auge est munie, à cet effet, d'une charnière, qui permet dès lors de l'ouvrir et de sortir les cuvettes sans déranger les éléments.

Les éléments sont formés d'une lame de zinc et de deux charbons cuivrés galvaniquement à leur partie supérieure. Le zinc présente une encoche qui sert à le fixer sur l'axe métallique recouvert de caoutchouc qui supporte les éléments. Cette disposition permet de déplacer très rapidement les zincs pour les amalgamer ou les remplacer.

La composition du liquide pour une batterie de six éléments est la suivante :

	kilog.
Eau	8.0
Bichromate de potasse pulvérisé	1.2
Acide sulfurique	3.6
Total	12.8

La solution renferme donc 150 grammes de bichromate par litre d'eau au lieu de 100 grammes, comme dans la solution de Poggendorff.

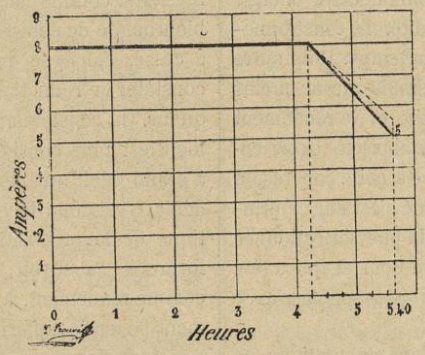


Fig. 131. — Diagramme de fonction de deux batteries.

Pour un débit plus rapide, on peut augmenter encore la quantité de bichromate et parvenir à faire dissoudre 200 et jusqu'à 250 grammes de bichromate de potasse par litre d'eau.

Voici comment on prépare la solution :

Dans de l'eau on jette du bichromate de potasse *en poudre*, à raison de 150 grammes de ce sel par litre d'eau ; après avoir agité, il ajoute en versant en *mince filet* et *très lentement* jusqu'à 450 grammes d'acide sulfurique par litre, soit un quart en volume, en continuant d'agiter ; le mélange liquide s'échauffe peu à peu et le bichromate, une fois dissous, reste limpide et ne dépose pas par cristallisation en se refroidissant.

La préparation demande de huit à dix minutes. Il faut avoir bien soin de ne pas faire usage d'un agitateur en bois qui serait rapidement carbonisé en épuisant inutilement une partie de la solution.

Le poids moyen d'une batterie de 6 éléments se répartit ainsi :

	kilogr.
Six zincs	7 680
Douze charbons	5.400
Six cuvettes en ébonite	1.620
Contacts	0.600
Boîte en chêne	3.000
Montants en fer	2.300
Liquide	12.800
Poids total	33.400

Soit 67 kilogrammes environ par deux batteries.

(A suivre).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Récréations scientifiques

Balance de précision

Construire une balance de précision soi-même, à l'aide de matériaux des plus primitifs, peut sembler impossible. Rien n'est plus facile pourtant.

Une règle d'écolier, une boite en fer blanc (ayant contenu du cirage, par exemple), trois petits blocs de bois, deux épingles, du fil, quatre clous, un petit morceau de verre et du carton, voilà tous nos matériaux amassés; et maintenant à l'œuvre!

Evidez la partie centrale de la règle et sur une même ligne transversale enfoncez deux pointes d'aiguilles dépassant légèrement de l'autre côté. A l'une des extrémités de la règle, en C, clouez un petit morceau de votre boîte, et à l'endroit où viendra s'appuyer le crochet soutenant le plateau faites un léger enfoncement à l'aide d'un clou, afin que votre crochet ne se promène pas sur la plaque. A l'autre extrémité, en A, mettez une plaque de plus grande dimension, qui constituera un plateau de votre balance; au bout, dans le sens du prolongement de la règle, soudez une épingle, la pointe en dehors. Votre second plateau B, destiné à recevoir les objets ou substances à peser, sera constitué par le couvercle de la boîte à cirage. Sur le rebord, à distance presque égale (gare à la quadrature !) percez quatre trous où viendront s'attacher les fils de suspension, que vous réunirez en un seul à une extrémité supérieure, lequel sera attaché à une épingle que vous aurez transformée en crochet (un hameçon ferait tout à fait l'affaire).

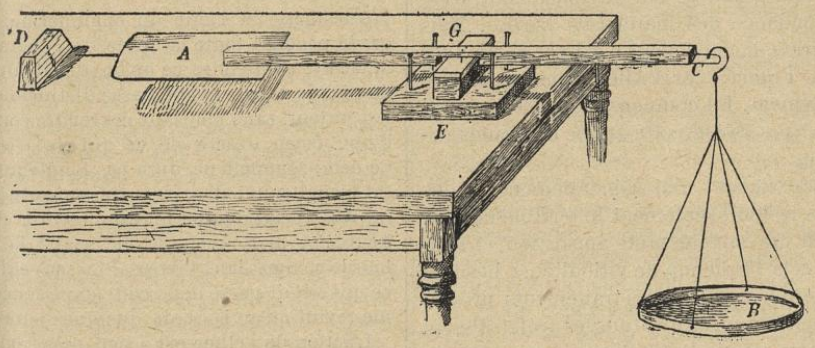


Fig. 132. — La Balance de précision

Il reste à construire le point d'appui de votre balance. Sur un carré de bois un peu épais E, fixez un autre bloc G sur lequel vous collerez à l'aide de gomme arabique un morceau de verre. Sur le socle vous piquerez quatre clous, à seule fin d'empêcher le fléau de la balance d'aller de droite et de gauche. La petite pyramide tronquée D que l'on voit à gauche du dessin, et qui est graduée sert de point de repère.

A défaut de poids véritables, vous constituerez une série de la manière suivante :

1	pièce de	10	centimes en cuivre,	10 gr.
1	—	5	— —	5
1	—	2	— —	2
1	—	1	— —	1

Vous couperez ensuite 10 morceaux de carton bien égaux, de manière à faire équilibre au centime; vous aurez donc 10 poids de 1 centigramme. Vous procéderez de même pour les milligrammes, et vous obtiendrez votre série complète: 10 poids de 1 milligramme.

Pour effectuer les pesées, vous emploierez la méthode due à Borda et dite méthode des doubles pesées.

Vous mettrez dans le plateau A un poids que vous supposez supérieur à celui de la substance ou de l'objet que vous voulez peser. Puis, le plateau B rempli, vous chercherez à obtenir l'équilibre en rapprochant plus ou moins de la règle le poids du plateau A; vous remarquerez la division indiquée par la pointe, puis vous ôterez du plateau B ce que vous y aviez mis, et alors vous n'aurez plus qu'à mettre dans ce plateau des poids jusqu'à ce que la pointe du plateau A vienne vous indiquer que l'équilibre pris précédemment est rétabli. Comme on le voit, cette balance n'a pas besoin d'être juste, il suffit qu'elle soit sensible. Celle que nous avons indiquée peut peser le milligramme.

PAUL HISARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES RÉCOLTES

La Direction de l'Agriculture a analysé les renseignements recueillis sur l'état des récoltes; l'ensemble est satisfaisant. Les blés se sont beaucoup améliorés, et s'il ne survient pas trop d'orages, le rendement sera supérieur.

Pour les orges et les escourgeons, on arrivera à une bonne moyenne de production; quant aux avoines, elles promettent beaucoup; il en est de même pour le sainfoin et la luzerne.

La température chaude et humide de la dernière quinzaine a été très favorable aux betteraves dans la région du Nord. Ce qui influera peut être sur le rendement, c'est l'abondance des mauvaises herbes. Mais ce grave inconvénient n'est pas particulier à la France, car l'Allemagne en souffre également. En compensation, les insectes n'ont pas causé cette année de grands ravages.

Les vignes sont généralement belles dans le Midi; seulement le terrible mildew a fait une envahissante apparition, et malgré cela beaucoup de viticulteurs hésitent encore à appliquer les traitements préservatifs. Il faudrait que tous les préfets fissent comme celui de la Savoie, qui a rendu obligatoire le traitement contre les parasites de la vigne.

L'ANESTHÉSIATION

Les opérations chirurgicales auxquelles la nature des affections oblige parfois à recourir entraînent toujours avec elles de grandes souffrances chez le patient; aussi le desideratum des opérateurs est-il d'abolir cette douleur, car outre que l'insensibilité annihile la contraction musculaire, elle permet d'exécuter l'opération d'une manière plus parfaite.

C'est dans ce but que l'on a recours aux agents d'anesthésiation, afin de paralyser soit la sensibilité de l'organe sur lequel on doit opérer, ou mieux celle du cerveau, qui perçoit la sensation par l'intermédiaire des fibres musculaires.

Les vapeurs d'éther ou de chloroforme sont les agents anesthésiques les plus ordinairement employés; leurs premiers effets se traduisent sur les muqueuses buccales et trachéales, en même temps que sur les sens et sur l'équilibration musculaire; puis le malade entre dans la période d'excitation des systèmes artériel et respiratoire; c'est alors qu'on peut observer chez le sujet une sorte de suspension intellectuelle et le relâchement de tous les muscles, sauf ceux des mâchoires, qui restent constamment serrés. Cependant, quoique l'abolition momentanée de l'intelligence soit constatée dans la plupart des anesthésiations, on a observé que certains sujets conservaient pendant toute l'opération la faculté de l'ouïe et de la vue.

J'ai observé ce cas fort curieux lors d'une expérience faite sur moi dans le laboratoire de M. Abadie, en 1880:

Anesthésié à l'aide du chloroforme, j'ai gardé pendant toute la durée de l'opération la faculté d'entendre ce qu'on disait autour de moi; je voyais même assez distinctement l'opérateur, sans pourtant me rendre compte d'une façon exacte de ce qui se passait. Ce demi-sommeil ne dura pas longtemps et fut bientôt suivi d'un assoupissement général dans l'état duquel je restai environ deux heures. A mon réveil, je me sentis la tête lourde comme dans l'ivresse. Le souvenir de ce qui s'était passé dans cette expérience ne me revint qu'au bout de quelques jours.

L'action de l'éther est à peu près semblable à celle du chloroforme, mais l'excitation intellectuelle qu'il détermine est plus grande, et les rêves dont l'éthérisation est cause sont d'une nature plus gaie que ceux occasionnés par le chloroforme.

On a songé aussi à employer la méthode d'anesthésie à l'aide de l'éther absorbé en vapeur par la voie rectielle; ce procédé, après avoir été délaissé pendant quelque temps, vient d'être repris par M. Mollière, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon, et bien que le nombre d'expériences faites soit encore peu élevé, les succès obtenus présagent heureusement pour ce système, remis en faveur par un docteur danois, M. Axel Yversen.

On emploie aussi, pour déterminer l'anesthésie, le protoxyde d'azote, gaz obtenu en décomposant l'azotate d'ammoniaque par la chaleur. Ce gaz est aussi appelé gaz hilarant, à cause des actions particulières qu'il exerce sur l'homme. Le célèbre chimiste Davy reconnut le premier que ce gaz jouissait de l'avantage de déterminer chez l'homme un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sommeil artificiel accompagné de sensations agréables, et, dans l'ouvrage qu'il publia sur ce sujet en 1800, il retrace ainsi les effets physiologiques qu'il éprouva dans une expérience sur lui-même :

« Dès la première inspiration, j'ai vidé la vessie. Une saveur sucrée a, dans l'instant, rempli ma bouche et ma poitrine tout entière, qui se dilatait de bien-être, j'ai vidé mes poumons et les ai remplis encore ; mais à la troisième reprise, les oreilles m'ont tinté, et j'ai abandonné la vessie. Alors, sans perdre précisément connaissance, je suis demeuré un instant promenant les yeux dans une espèce d'étourdissement sourd ; puis je me suis pris, sans y penser, d'éclats de rire tels que je n'en ai jamais fait de ma vie. Après quelques secondes, ce besoin de rire a cessé tout d'un coup, et je ne l'ai plus éprouvé par la suite. Je serais certainement tombé en syncope si j'eusse poussé l'expérience plus loin. »

Plusieurs savants, parmi lesquels Orfila, Vauquelin, Thénard, etc., étudièrent cet agent anesthésique, mais dans les expériences qu'ils répétèrent sur eux-mêmes ils n'obtinrent point les mêmes résultats ; d'ailleurs, ainsi que le fait remarquer Berzélius, on peut attribuer cela à l'impureté du protoxyde d'azote, car il est probable que le gaz dont ils se servirent contenait de l'acide hypo-azotique que forme le nitrate d'ammoniaque lorsqu'il est trop chauffé, ou même encore du chlore provenant de la qualité impure des produits qui ont servi à la préparation. On peut obtenir également l'insensibilité par la compression des vaisseaux, mais ce mode anesthésique, employé pour la première fois par Velpeau pour une opération d'ongle incarné est dangereux, et de plus ne peut s'appliquer à toutes les parties du corps. Si l'on veut avoir une efficacité complète, la compression énergique est nécessaire, et lorsqu'on comprime les petits filets nerveux, on peut en altérer la structure et, par suite, déterminer la paralysie du membre à opérer. De plus, la gangrène est à redouter, car il suffit de la stase du sang dans les vaisseaux pour l'occasionner.

L'amylène et le blugolène ont bien été employés quelquefois et quoique cette dernière substance ait été préconisée par le professeur Bigelow (de Chicago), qui la reconnaît supérieure à l'éther, ces deux produits n'ont pas obtenu grande faveur auprès de nos chirurgiens.

Le froid obtenu en faisant évaporer rapidement au-dessus de la peau un liquide volatil a pu déterminer parfois l'anesthésie, mais seulement locale, car ce procédé ne permet pas d'opérer sur les régions autres que celles tout à fait superficielles des organes. Les mélanges réfrigérants causent aussi l'insensibilité de la partie de la peau où on les applique.

Dans ces deux cas, les surfaces sont congelées, la circulation s'arrête et l'anesthésiation résulte surtout du non afflux de sang.

Relativement à l'anesthésie obtenue par le froid, je viens d'avoir l'occasion de faire moi-même une observation qui n'est pas sans quelque intérêt pour la chirurgie :

Dans l'une des dernières expériences que je viens d'entreprendre avec M. Thibault pour l'étude du refroidissement, nous sommes entrés dans l'appareil frigorifère à la température ambiante, soit + 18°, et parvenus à 0°, je constatai, non sans quelque surprise, que les effets d'un courant électrique — fourni par la machine Clark — étaient à peu près nuls sur moi, tandis que M. Thibault pouvait à peine toucher les poignées de cuivre de l'appareil.

A — 5°, température minima à laquelle nous sommes descendus, l'insensibilité était assez complète chez moi pour que la machine électrique, actionnée cependant avec beaucoup d'énergie, ne parvint pas à me faire ressentir de commotions. Je me piquai alors assez fortement avec une épingle, sans éprouver aucun sentiment douloureux.

A cette température, mes pulsations étaient de 66, soit 6 battements de moins qu'à mon entrée dans l'appareil. Doit-on conclure de cette expérience que le froid produit dans de semblables conditions amène l'anesthésie ? Evidemment non, car il n'est pas possible, après une seule expérience de se prononcer nettement et, avant d'établir une loi certaine, il importe d'en déterminer les bases d'une façon rigoureuse. C'est, du reste, ce que nous nous proposons de faire, et dans le cours de nos essais sur le refroidissement nous n'aurons garde d'omettre de pareilles observations, qui seront d'une grande utilité au point de vue chirurgical.

JOSEPH JAUBERT, *Directeur du Laboratoire d'Etudes physiques.*

AVIS. — *Les lecteurs qui nous communiqueront une expérience* INÉDITE *de science amusante facile à exécuter à l'aide d'objets usuels auront droit à un* ABONNEMENT GRATUIT DE SIX MOIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FLEURS D'ORANGER

La récolte des fleurs d'oranger au jardin des Tuileries est terminée. L'adjudication a eu lieu cette année, comme d'ordinaire, au mois d'avril. Elle a été prononcée à raison de trois francs par kilogramme.

La cueillette commence vers la mi-juin, sous la surveillance d'un délégué de l'administration, qui assiste au pesage. Elle se répète tous les cinq ou six jours jusqu'au mois d'août, époque à laquelle la seconde floraison est terminée. Elle produit, en moyenne, 75 kilogrammes. Le nombre des orangers étant de 150, la part de chacun d'eux est facile à faire.

Veut-on savoir ce que coûtent les orangers ? Voici à ce sujet des détails intéressants que fournit le *XIX^e^ Siècle :*

« On ne possède point l'historique de ces arbustes vénérables qui ne figuraient pas jadis sur les inventaires nationaux. La plupart proviennent des jardins de Versailles ; quelques-uns ont été offerts à l'Etat par de grands seigneurs dont les ancêtres cultivèrent cette fleur emblématique avec le même amour que Louis XIV.

« Plusieurs fois on a voulu déterminer l'âge des éclopés, en comptant les couches cellulaires du tronc. La chose, assez facile à une petite distance de l'écorce, devenait impossible près du cœur où chaque couche n'a guère plus que l'épaisseur d'une feuille de papier à cigarette. On s'accorde néanmoins à reconnaître comme établi qu'un grand nombre de ces orangers ont dépassé leur trois centième année.

« Les caisses qui les renferment, fort ingénieusement combinées, se composent d'un châssis en fonte dans lequel on glisse des plateaux en chêne *di primo cartello*. Les plus grands mesurent près d'un mètre cinquante de côté.

« La carcasse est solide, — les châssis actuels remontent à 1855, mais le chêne s'use vite : il doit être remplacé tous les cinq ou six ans, en même temps que la terre. Coût : 300 francs, soit 50 francs par an.

« Arrosage, frais de rentrée, de sortie, taille, chasse aux pucerons, chauffage, etc., etc., tout cela peut s'évaluer, au minimum, à 100 francs par tête et par an.

« $(100 + 50) \times 100 = 15{,}000$). Chaque oranger des Tuileries coûte donc, — en négligeant l'intérêt composé, — quinze mille francs par siècle.

« Ajoutons enfin que ces arbres sont également plus hauts qu'ils n'en ont l'air. Le plus grand, placé dans l'allée centrale, dont l'axe se confond avec celui de la rue de Castiglione, mesure 7^m^30. »

LE LAIT

Le lait est un liquide secrété par les glandes mammaires des femelles des mammifères, vers la fin de la gestation, ou aussitôt après la naissance de leurs petits, auxquels il sert de nourriture pendant le premier âge. Dans les premiers temps, le lait possède une composition chimique différente de celle qu'il aura plus tard ; ce liquide porte alors chez les savants le nom de *colostrum*.

Le lait est blanc opaque, jaunâtre en couches épaisses, tandis qu'il est bleuâtre en couches minces. Sa saveur, connue de tout le monde, est douce, agréable, un peu sucrée, et varie avec chaque espèce d'animaux. Son odeur est particulière, faible en général. Cependant les laits de brebis et de chèvre possèdent une odeur forte et peu agréable, mais l'ébullition la fait rapidement disparaître.

Nous n'entretiendrons aujourd'hui nos lecteurs que du lait de vache.

Cet aliment si utile et si agréable prend quelquefois des teintes diverses, qui ont pour cause la nourriture donnée aux animaux. On a remarqué qu'en faisant absorber aux vaches du sainfoin, de la prêle, communément nommée queue de cheval ou de renard, le lait prend une teinte bleuâtre qui se développe rapidement au contact de l'air. La garance communique au lait une coloration rose. Que la matière colorante de la garance, principe qui est très stable, car il résiste à l'action de l'acide sulfurique et à la chaleur, passe dans le lait, cela ne doit pas vous étonner, puisqu'elle se fixe même dans le tissu osseux. Pour s'en convaincre, il suffit de réaliser l'expérience suivante : faites prendre à de jeunes pigeons de la garance concassée et mêlée à leur nourriture, et cela pendant un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps assez long, deux à trois mois environ. Au bout de ce temps, si vous sacrifiez l'animal, vous remarquerez facilement que les os sont légèrement teints en rose, quelquefois même en rouge.

Il n'y a pas que les matières colorantes qui passent dans le lait, mais aussi l'odeur et la saveur de certains aliments. L'absinthe communique au lait son amertume; l'odeur des alliacées s'y retrouve également. Le médecin met quelquefois à profit cette particularité du lait pour administrer aux enfants en bas-âge certains médicaments que leur estomac ne supporterait pas, et qu'on ne peut, par conséquent, leur faire absorber directement. On fait alors prendre aux nourrices des substances médicamenteuses, qui passent ensuite dans leur lait.

Le lait est un milieu très favorable au développement des germes nuisibles, qui peuvent provenir de la bête elle-même, quand elle est malade, ou qui peuvent s'y déposer et proviennent alors de l'air. On a observé des cas de transmission de la fièvre typhoïde par le lait. Récemment encore, des sommités médicales ont affirmé qu'une vache tuberculeuse peut transmettre par son lait le bacille de la tuberculose. Afin de se mettre à l'abri de la transmission des germes par le lait il est nécessaire de faire subir à ce dernier une ébullition de quelques minutes. Il est également nécessaire de tenir très propres les vases dans lesquels on enferme le lait. Quant au biberon, la mère doit veiller avec la plus grande attention à sa propreté, et on doit le nettoyer à l'eau chaude chaque fois avant d'y mettre du lait pour l'enfant.

Examiné au microscope, le lait se montre formé d'un liquide opaque contenant en suspension des globules sphériques transparents, de nature grasse, ayant un diamètre variant de 1/100 à 1/1000 de millimètre. Certains chimistes prétendent que ces globules se trouvent entourés d'une mince membrane, tandis que d'autres réfutent la présence de la dite membrane.

A l'analyse qualitative, on trouve que le lait est formé de: 1° Matières grasses (beurre), 2° matières albuminoïdes (caséine), 3° sucre (lactine ou sucre de lait), 4° sels minéraux (chlorures, phosphates). Enfin à ces quatre principes, il faut joindre l'eau, qui leur sert de véhicule. En dehors des matières ci-dessus nommées, le lait tient en dissolution des carbures d'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote, etc.

La composition chimique du lait fourni par les différentes espèces de mammifères est la même que celle du lait de vache; seule la quantité des principes constituants est variable. D'après Esbach, un litre de lait de vache possède la composition suivante:

	Moy.	Maxim	Minim.
Densité.....	1030 50	1035.00	1028.00
	gr.	gr.	gr.
Beurre.....	35 »	50 »	20 »
Caséine.....	34 »	38 »	30 »
Sucre.....	48 »	52 »	40 »
Cendres anhydres..	7 »	6.60	7.30

Les sels minéraux trouvés dans le lait sont: le chlorure de calcium, le chlorure de potassium, le phosphate de chaux, le phosphate de fer, le phosphate de potasse et le fluorure de calcium.

La composition moyenne des sels minéraux trouvés dans les cendres de 100 grammes de lait est la suivante:

Chlorure de calcium	0.80
— de potassium...	3.40
Phosphate de chaux	3.85
— de potasse....	0.90
— de fer.....	traces
Fluorure de calcium.....	traces

D'après l'exposé des analyses rigoureuses faites par d'illustres chimistes, on voit de suite que le lait est un aliment complexe. Par cela même, il peut jouer un très grand rôle dans l'alimentation des hommes et surtout dans celle des enfants. Les personnes qui suivent un régime lacté engraissent très rapidement, mais maigrissent en cessant le régime. Pour pouvoir remplir ce rôle, il faut que le lait soit pur. Or, beaucoup de laitiers, peu soucieux de la santé de leurs clients, fraudent leur marchandise. La fraude la plus commune consiste à écrémer le lait et à l'étendre ensuite d'eau. D'autres, afin de préserver leur lait de la fermentation, y ajoutent un peu de borax ou de bicarbonate de soude. On avait déjà signalé des fraudes plus grossières, qui consistaient à ajouter au lait écrémé et allongé d'eau une certaine quantité de craie, ou de gomme, ou d'amidon ou toute autre matière analogue, et cela afin de l'épaissir.

Disons en passant quelques mots du lait stérilisé et des conserves de lait. La stérilisation du lait s'effectue en chauffant le lait à une température de 103 à 104 degrés centigrades. On l'enferme dans des bouteilles bouchées hermétiquement. Ce lait se conserve longtemps du moment que la bouteille n'a pas été débouchée. Dans le commerce on trouve, sous le nom de *conserves de lait*, du lait desséché, mélangé d'une certaine quantité de sucre en poudre et enfermé dans des boîtes

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en fer-blanc. Il suffit alors, pour obtenir un liquide ressemblant au lait, de mélanger une proportion donnée de cette poudre à une certaine quantité d'eau. Mais toutes ces préparations et d'autres analogues ne sont réellement acceptables que quand on ne peut pas se procurer du lait en nature.

Le lait le plus en usage en Europe est celui de la vache. Cependant dans certaines contrées de notre continent, on emploie le lait de chèvre, de brebis et même celui d'ânesse.

Les Lapons, moins favorisés par la nature, sont obligés de se contenter du lait de renne. En Afrique on fait usage du lait des diverses sortes de chamelles. En Asie, la jument et l'ânesse fournissent ce liquide précieux.

KOUMYS. — Pour terminer le chapitre sur le lait, je vais entretenir mes lecteurs d'une boisson gazeuse et alcoolique que préparent les nomades de l'Asie avec le lait de jument et d'ânesse. Cette boisson si précieuse pour eux, car elle remplace chez eux le vin, porte le nom de koumys. Pour obtenir le koumys, les nomades font fermenter le lait dans des outres en cuir, disposées dans un endroit chaud. Au bout de douze heures la fermentation est terminée. La liqueur ainsi obtenue est un koumys faible en alcool et d'une saveur un peu aigrelette qui porte le nom de *staugmal*. Pour obtenir le koumys fort, il suffit d'ajouter au staugmal une nouvelle quantité de lait et de laisser fermenter de nouveau. Les Asiatiques se servent du koumys pour calmer la fièvre.

Les paysans russes préparent aussi le koumys. Mais au lieu de se servir d'une outre en cuir, ils opèrent dans des vases en terre. Pour provoquer la fermentation, ils ajoutent au lait un peu de levure de bière et laissent ensuite fermenter dans un endroit chaud.

Le koumys, pour les nomades de l'Asie et pour les paysans russes, constitue une boisson fort appréciée. TH. DIEMERT.

Recettes et Procédés utiles

BIÈRE DE MÉNAGE. — Voici la recette pour faire une bonne bière de ménage :

Pour 100 litres de bière, faites bouillir 500 grammes de houblon pendant une heure ; 9 kilogr. de suc de maïs pendant trente minutes, passez au clair. Ajoutez ensuite 40 cent. de levure de bière, 30 centimes de caramel, 30 centimes de baies de genièvre. Versez dans un tonneau et remplissez d'eau froide. Mettre en bouteilles lorsque la fermentation a eu lieu et les boucher solidement.

SIROP DE FRAMBOISES. — Ecrasez les framboises, laissez-les cuver, puis passez le jus. Faites cuire du sucre au soufflé (jusqu'à 40° de chaleur) et versez le jus de framboises ; écumez, et dès que le jus est clair, passez-le à la chausse et mettez-le en bouteilles.

CONSERVATION DU MIEL. — Les vases destinés à conserver le miel doivent être parfaitement propres et exempts de mauvais goût.

Choisir de préférence les pots en grès ; après la mise en vases, ne pas les boucher tout de suite. Les placer dans un endroit sec et aéré, ne *contenant aucune liqueur* en fermentation. Lorsque les miels seront suffisamment épaissis on pourra alors boucher les récipients.

POUR BLANCHIR LA CIRE. — Pour blanchir la cire, il suffit d'une petite quantité d'acide azotique, qui détruira le principe colorant.

Agitez la cire dans de l'acide sulfurique étendu d'eau avec quelques fragments d'azotate de sodium.

EAU DE ROSES POUR LA TOILETTE. — Recueillir des corolles de roses très odorantes, les faire sécher, puis en mettre une couche assez épaisse sur un linge fin tendu sur l'orifice d'un vase, de manière à lui servir de couvercle, recouvrir le tout de feuilles de papier et par-dessus celles-ci, on pose un pot à chaufferette plein de braise allumée, de manière à produire une chaleur moyenne. L'eau de rose s'écoulera dans le vase goutte à goutte.

On n'aura plus qu'à la recueillir et la mettre en flacons bien bouchés.

On peut se servir de cette eau pour la toilette et pour se laver les yeux.

MOYEN POUR ÉPROUVER LE THÉ. — D'après un praticien russe, on peut parfaitement s'assurer soi-même par le procédé suivant de la bonté du thé que l'on achète :

Mettez une pincée de thé dans un verre, versez dessus un peu d'eau froide et agitez. Le thé pur et frais ne colorera l'eau que très légèrement, tandis que le thé fraudé et teint donnera de suite une infusion colorée. Continuez l'expérience, faites bouillir séparément vos deux échantillons, laissez-les refroidir et la différence sera encore plus marquée.

Le thé fraudé, après l'ébullition, devient encore plus foncé, mais reste transparent et clair, tandis que le thé vrai prend une teinte claire, mais légèrement louche. Ceci provient du tannin qui se trouve et doit se trouver dans le thé, tandis que le thé fraudé n'en contient pas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1)

Non-seulement la distribution automatique de l'air emmagasiné était un trait de génie du vieux Faragus, mais encore la réalisation de la pompe qui servait à comprimer cet air était une admirable solution d'un problème jusqu'alors insoluble. La difficulté de comprimer l'air à une pression assez élevée est, en effet, considérable. Quelque parfaite que soit une garniture de piston, il arrive toujours, lorsque l'air commence à devenir fortement comprimé, que ce dernier passe entre le piston et le corps de pompe. Il en résulte immédiatement une contre-pression qui détruit une partie de l'effort exercé sur le levier et empêche d'atteindre la pression considérable nécessaire.

Faragus imagina d'enfermer l'air entre deux couches d'eau qui rendaient impossible toute fuite. Le piston devient vertical et immobile; le corps de pompe, au contraire, est mobile. De cette manière on peut couvrir d'eau le piston et la soupape du chapeau, de sorte qu'en un quart d'heure on arrive sans aucune difficulté à comprimer douze cents litres d'air à trente atmosphères. Or, si l'on emporte avec soi un réservoir contenant seulement cinq cents litres d'air comprimé à vingt-cinq atmosphères, renfermés dans un volume de vingt litres — celui d'une grosse cruche, — on peut quitter pour assez longtemps la couche respirable de notre monde. En effet, chaque cinq minutes seulement la pression baisse d'une atmosphère; ce récipient suffirait donc à un homme et à sa lampe pendant plus d'une demi-heure.

Avec un réservoir de quarante litres, celui que portait Noboka sur ses robustes épaules, nous avons vu Abraham demeurer quarante-sept minutes sous l'eau et revenir en toute hâte dès que l'aiguille du manomètre portatif joint à sa lampe approchait d'une division qu'il avait tracée d'avance par expérimentation.

Les quantités d'air consommées dans le même temps varient avec chaque personne et avec la dépense de forces physiques à laquelle elle se livre. Cependant on peut calculer qu'un homme de constitution ordinaire consommera entre douze et quinze litres par minutes. La lampe, de son côté, en usera environ deux litres pendant le même temps. C'est donc une large moyenne que porter à vingt litres par minute la consommation de l'appareil entier; d'où l'on reconnaît que les réservoirs ordinaires fournissent de vingt-cinq à trente-cinq minutes de vie au plongeur. Au surplus le plongeur s'aperçoit immédiatement que sa provision tire à sa fin, quand sa respiration devient d'abord gênée, puis difficile, de très aisée et très libre qu'elle était auparavant. Cependant avant qu'il ait, même en ce cas, entièrement épuisé sa provision d'air, il s'écoulerait assez de temps pour qu'il pût revenir à la surface.

Il lui suffit, pour cela, de quitter brusquement les lourdes semelles de plomb qui le retiennent au fond, équilibrant la légèreté de son corps que la pression de l'eau ferait remonter, comme elle chasse un liège que l'on a enfoncé de force au fond d'un récipient et qu'on lâche brusquement. La pression de l'eau le chasse en dehors d'elle, tant l'impulsion est intense; l'homme lesté demeure au fond de la mer, mais seul il remonterait avec une vitesse bien plus terrible encore, parce que le poids de l'eau qui le pousse est bien plus considérable.

Cependant cette vitesse n'est pas excessive; d'après les expériences de M. Thomé de Gamond, il faudrait près de cinq minutes pour remonter de trois cents mètres de profondeur, c'est-à-dire, que, sans appareil, personne n'y parviendrait, ou serait noyé avant.

Ce n'est pas tout; pour que les organes puissent fonctionner à des profondeurs semblables, il faut les garantir au moyen d'armatures rigides qui écartent du corps et soutiennent une enveloppe protectrice. Faragus avait adopté pour soutenir son enveloppe une armature de métal très-léger, mais très roide, et de plus un tube de communication amenait entre le corps et l'enveloppe de l'air à une pression calculée pour contre balancer sinon toute, au moins une grande partie de celle de l'eau.

A la lampe du plongeur, lampe analogue

(1) Voir depuis le numéro 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à celle dont Davy a gratifié les mineurs de tous les pays, s'adaptait une boussole pour diriger la marche de l'explorateur. C'est une des raisons qui avaient interdit à Faragus l'emploi du fer comme armature et l'usage d'armes aciérées pour se défendre. Heureusement l'arsenal de la chimie lui avait fourni d'amples compensations, ainsi que nous l'avons vu quand l'intrépide Abraham a combattu le féroce animal qui lui barrait le passage.

Cette arme, d'ailleurs, lorsqu'on n'explore pas une contrée inconnue et qu'on n'a pas impérieusement besoin de la boussole, peut être avantageusement remplacée pour les plongeurs par un levier — *crowbar*, — lourde barre de fer aigu sur laquelle ils s'appuient comme sur une canne. Il faut être aussi habile, aussi adroit, aussi persévérant qu'Abraham Anson Moore pour affronter sans soutien le fond de la mer. Non seulement les plages ne sont sous les pieds qu'une surface à peu près solide, mais on se sent à chaque instant soulevé, ballotté, incliné, redressé par les masses d'eau qui roulent, et il faut une souplesse infinie, une présence d'esprit parfaite et une force très remarquable pour obéir ou résister presque inconsciemment, selon l'impulsion qui vient vous frapper. Ces qualités, de même que celles différentes d'un bon écuyer, ne peuvent s'acquérir que par une longue pratique, et le tenace Abraham avait dû, dès son entrée en possession du trésor de son grand-père, passer de longues heures à étudier son emploi au fond de la mer.

Au milieu de la clarté douteuse et livide qui entoure le plongeur aux grandes profondeurs, clarté qui rappelle assez bien les intenses brouillards de l'automne, il croit voir flotter çà et là des formes étranges et vivantes. Il lui faut les négliger pour concentrer son attention tout entière sur le sillon lumineux de sa lampe et le faire coïncider avec une direction déterminée d'avance sur le limbe de son aiguille aimantée, seul fil d'Ariane qu'il possède dans ces royaumes de la nuit et de l'inconnu !

(*A suivre*) H. DE LA BLANCHÈRE.

Nous prévenons les inventeurs que nous signalerons toutes les inventions et nouvelles applications des sciences à l'industrie, que l'on voudra bien nous faire connaître. Ces insertions sont entièrement gratuites. Il suffit, pour qu'elles soient insérées, qu'elles présentent un caractère d'utilité générale.

Tribune des Inventeurs

Pince à mâchoires mobiles

La pince que nous représentons ci-contre se distingue des appareils du même genre par les mâchoires, lesquelles ne sont pas fixées d'une manière invariable au corps même de l'outil.

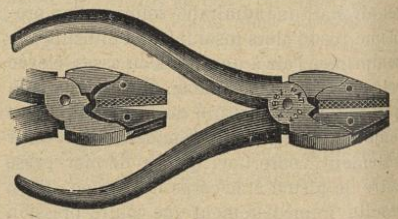


Fig. 133. — Nouvelle Pince à mâchoires mobiles

Les mâchoires sont constituées par deux pièces mobiles présentant sur leur face extérieure une gorge dans laquelle glisse l'extrémité de la courte branche de la pince. Cette disposition permet aux mâchoires de s'appliquer entièrement sur les objets à saisir, tandis qu'avec les pinces dont on se sert actuellement, l'ouverture étant de forme triangulaire, une partie seule de l'objet est saisie.

LOUIS DERIVIÈRE.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie de Médecine

SÉANCE DU 4 AOUT

Un crâne perforé par un parapluie. — M. Polaillon présente un malade qui fut victime d un terrible accident. Un jour, ce malheureux se promenait tenant son parapluie la partie ferrée en l'air, quant, à la suite d'un coup brusque sur la tête, la pointe pénétra dans l'orbite à la profondeur de cinq centimètres. C'est M. le professeur agrégé Poirier qui, ce jour-là, suppléait M. Polaillon, qui reçut le malheureux et le soigna.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cinq esquilles furent enlevées de la plaie, et malgré que le cerveau eût été perforé, grâce à la méthode antiseptique le malade a guéri sans manifester aucun phénomène de paralysie,

Varia. — M. Terrier communique à l'Académie l'observation d'un épithélioma (grande tumeur) survenue à la suite d'une brûlure au niveau des parties cutanées de l'os frontal. — M. le docteur Valude préconise la poudre d'iodoforme insufflée dans les yeux, au moment de la naissance des enfants, au lieu de la solution de nitrate d'argent à 2 0/0 que l'on emploie généralement.

Académie des Sciences

SÉANCE DU 3 AOUT 1891

Le thermocautère. — M. Verneuil présente au nom de M. Paquelin des perfectionnements au thermocautère. A l'aide d'un stylet rougi par le feu et activé par une poire, on peut porter la température de l'instrument à 1,800°. L'auteur a dessiné à l'aide de cet instrument sur une planche de sapin, un dessin représentant une marine, qui produit absolument l'effet d'un pastel.

Le botrytis du hanneton. — M. Le Mouet est parvenu à cultiver le parasite du hanneton. Il a maintenant 600 tubes de spores à sa disposition, et il ne tardera pas à en avoir 2,000. Il les tient à la disposition des agriculteurs. D'après des observations, l'année 1892 doit être remarquable au point de vue de l'éclosion ; ce sera donc une occasion de faire l'application du nouveau mode de destruction.

Les protubérances solaires. — M. Spœrer a démontré naguère que dans le cours de onze années successives on voit se rapprocher régulièrement de l'équateur et disparaître les taches solaires, mais à cet instant, elles reparaissent simultanément dans les deux hémisphères vers 40° de latitude, pour recommencer la même décroissance. M. Ricco, directeur de l'Observatoire de Palerme, annonce qu'il vient de retrouver la même périodicité et la même allure des taches solaires pour une période semblable. M. Faye profite de cette communication pour prendre la parole. Il se félicite de résultat qui confirme les vues qu'il a émises sur la liaison intime des taches et des protubérances.

Plante antédiluvienne. — M. de Saporta, le savant patéontologiste, correspondant de l'Institut, fait présenter par M. Albert Gaudry une note sur le gisement de plantes de Cercal en Portugal découvert par MM. Belgardo et Choffat. Le gisement appartient au crétacé inférieur. Les plantes trouvées ont été reconnues pour des dicotylidonés, qui ont beaucoup de liens de parenté avec les familles actuelles.

Varia. — M. Cornevin a cherché si le poison d'un végétal toxique a une influence sur la germination des graines dudit végétal. D'après ses expériences, la narcotine, la narcéne et la codéne favorisent la germination ; la morphine et la thébaïne sont indifférentes, la papavérine seule est défavorable et l'empêche. — M. Daubrée poursuit ses recherches sur le rôle possible des gaz comprimés dans les phénomènes éruptifs. Il propose le mot ecphysème (choses rejetées par le souffle) pour désigner à l'avenir toutes les protubérances éruptives. — M. de Pietra-Santa lit une intéressante note sur l'eau de Seltz. — M. le docteur Jobert (de Dijon) a étudié l'action du froid sur le virus de la rage et a constaté qu'il n'en avait aucune.

G. DE C.

LES POISSONS DE LA SEINE. — On sait combien il est difficile aux nombreux pêcheurs qui ornent les berges de la Seine d'amorcer le moindre barbillon ; voilà maintenant que les rares poissons qui veulent bien se laisser prendre sont immangeables.

Ils sont affectés d'une maladie peu propre à exciter l'appétit.

Sous la peau des uns se présente une bouillie granulée et sanguinolente, d'autres ont des plaies d'où s'écoulent les humeurs.

M. Baillet, professeur à l'école d'Alfort, a examiné les poissons atteints et il a reconnu que cette affection était la « psorospermose » maladie due à la présence d'un parasite spécial dans les tissus du poisson. L'année dernière déjà, la même maladie s'était abattue sur les habitants des eaux de la Seine, mais avec moins de force. On dit que le mal vient d'Allemagne, car en ce moment les poissons du Rhin et de la Moselle sont presque tous atteints de psorospermose.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations astronomiques

A FAIRE DU 24 AU 30 AOUT 1891

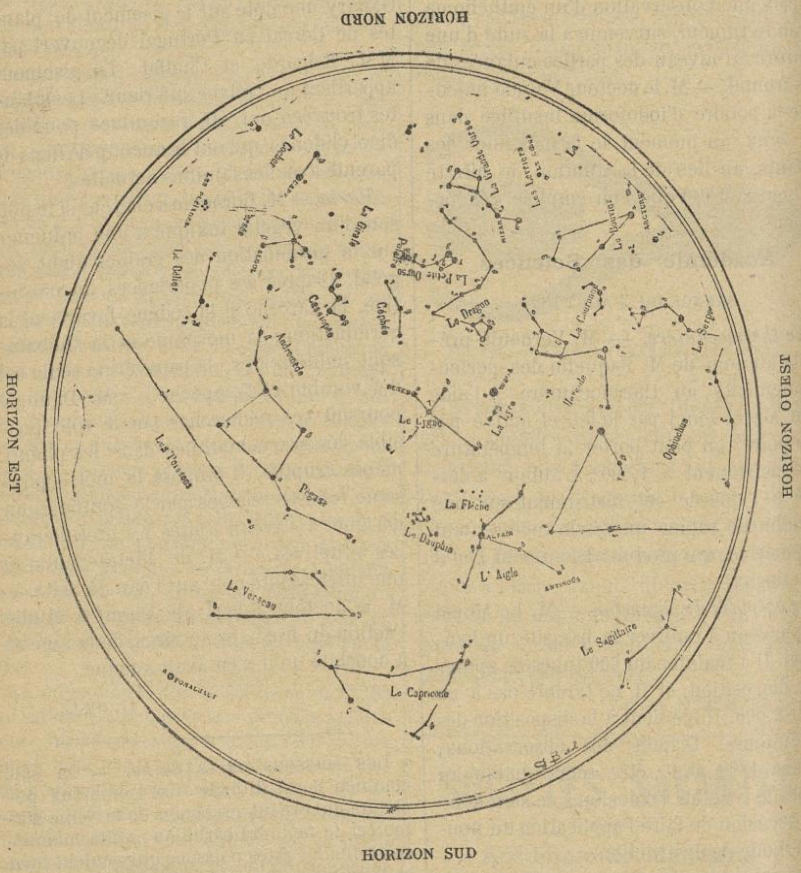


Fig. 134. — Aspect du ciel pour Paris le 1er septembre, à 10 heures du soir

Lever et coucher des astres

		Lever	Coucher	Age de la lune
		—	—	—
Lune le	24 Août	9 h. 23 s.	10 h. 50 m.	20
	25 —	9 48	0 11	11
	26 —	10 18	1 30	22
	27 —	10 55	2 44	23
	28 —	11 41	3 50	24
	29 —	» »	4 45	25
	30 —	0 37	5 29	26

		Lever	Coucher
		—	—
Soleil	24 Août	5 6 m.	6 58 s.
	25 —	5 7	6 56
	26 —	5 08	6 54 s.
	27 —	5 09	6 54
	28 —	5 10	6 52
	29 —	5 12	6 50
	30 —	5 13	6 48
Vénus	1er Sept.	4 47	6 40
Jupiter	1er —	6 52 s.	5 49 m.

Dernier quartier, le 26 à 0 h. 19 du soir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations à faire à l'œil nu

Reconnaître les constellations :

Au Zénith : Le Cygne, la Lyre, la Flèche, le Dauphin.

Au Sud : le Capricorne, le Sagittaire, le Verseau, l'Aigle.

A l'Ouest : Le Serpent, Hercule, Ophiucus, la Couronne boréale.

Au Nord : Le Dragon, le Bouvier, la Grande Ourse, la Petite Ourse (LA POLAIRE), la Girafe, les Lévriers, le Cocher, Persée, le Bélier, Cassiopée.

A l'Est : Andromède, les Poissons, Pégase, le Verseau, le Poisson austral.

A l'aurore : la planète **Vénus**.

Jupiter. — Cette planète est maintenant dans d'excellentes conditions de visibilité. elle est visible au nord de FOMALHAUT, la belle étoile des *Poissons* et ne peut être confondue, vu son éclat incomparable.

***

Observations à faire à l'aide d'instruments

Soleil. — Observation des taches et des facules.

Lune. — Etude de la surface lunaire, apprendre à reconnaître tous les accidents du ssl: rainures, volcans, cratères, etc.

Jupiter. — Etude des taches et des bandes qui paraissent à l'équateur de cette planète.

Position et aspect des satellites :

Le 24 août	à 0 h. 30	du matin	4. ♃. 1. 2. 3
25	—	—	1. 2. 4. ♃. 3
26	—	—	2. ♃. 1. 4. 3
27	—	—	3. 1. ♃. 2. 4
28	—	—	3. ♃. 1. 2. 4
29	—	—	E. 3. 2. ♃. 4
30	—	—	E. 1. 3. ♃. 4

Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe derrière la planète. Ainsi le 30, à minuit et demi, les 1er et 3e satellites seront à gauche et le 4e à droite de la planète, le 2e sera derrière Jupiter. (Les positions sont données pour une lunette astronomique, laquelle renverse les images).

Saturne et Uranus. — Invisibles.

Etoiles variables :

U OPHIUCUS	*minimum*	(6,0 à 6,7)	le 21 août	à 10 h. 18 soir
—	—	—	le 26 —	à 11 h. 4 —
R LYRE	—	(4,0 à 4,7)	le 27 —	à 11 h. —
B —	*maximum*	(4,5 à 3,4)	le 25 —	à 11 h. —

Etoiles filantes. — Dans les derniers jours du mois, pluie d'étoiles filantes partant de centres situés dans les constellations de Pégase, la Lyre, Persée, Andromède.

Curiosités à observer. — E de la Lyre, quadruple dans une lunette double ou dans une jumelle, Amas d'Hercule, Mizar et Alcor de la grande Ourse, Cœur de Charles, Etoiles doubles L et B du Capricorne.

Phénomène : Le 27, vers 3 heures du soir conjonction de **Vénus** et de RÉGULUS. La planète à 49′ au nord de l'étoile.

La comète Wolf. — Positions à minuit.

	Asc. dr.	Déclinaison
Le 23 août	3 h. 12′ 14″	26° 40′ 9″
25 —	3 17 10	26 20 1
27 —	3 22 0	25 57 2
29 —	3 26 45	25 32 5

Elle se trouve dans la constellation du Bélier et va entrer dans celle du Taureau. Elle est dans de bonnes conditions de visibilité vers les 2 heures du matin.

G. B.

NOUVELLES MÉTÉOROLOGIQUES

LONDRES, 28 juillet. — Un violent orage a éclaté dimanche à Lacy-Green, dans le Buckinghamshire.

La foudre est tombée sur l'exposition agricole et a tué trois hommes qui assistaient à la conférence d'un pasteur. Ce dernier et plusieurs autres personnes ont été grièvement blessés.

BARCELONE, 31 juillet. — La foudre est tombée sur un couvent; elle a tué deux sœurs et en a blessé deux autres.

MADRID, 1er août. — Un ouragan qui s'est déchaîné sur Ségovie a détruit la récolte des céréales et ruiné les vignobles.

NAPLES, 1er août. — Une coulée de lave est descendue du Vésuve jusqu'au village nommé Atrio-del-Cavallo.

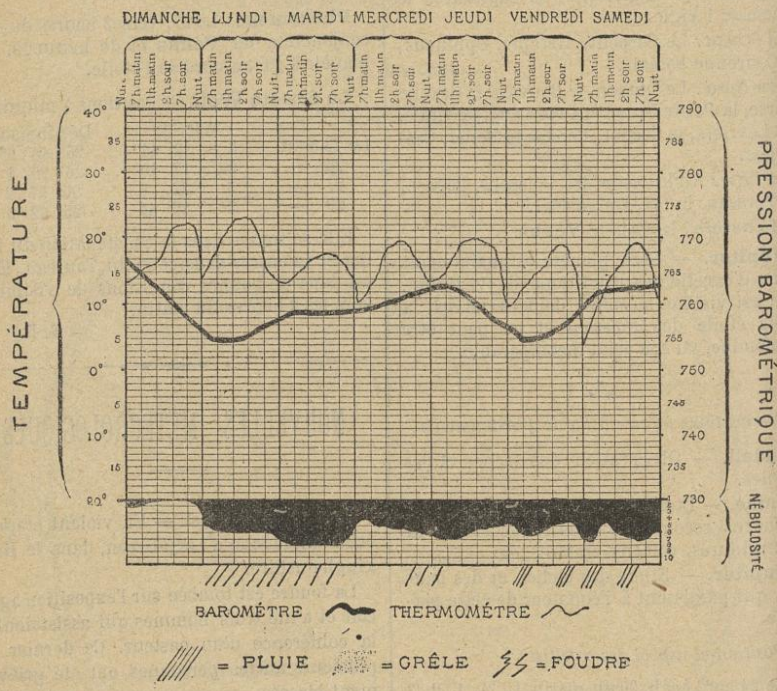
LA TAMISE EMPOISONNÉE.—Il n'est bruit à Londres que de l'empoisonnement de la Tamise. Les poissons passeraient de vie à trépas avec une rapidité inquiétante. Depuis plusieurs jours des vides effrayants se sont faits dans la gent aquatique et il est impossible de savoir la cause de cette épizootie.

Dans plusieurs endroits, le fleuve est littéralement couvert de poissons morts. Au pont de Richmond et à Strand-on-Green, on les compte par milliers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du Dimanche 19 au Samedi 25 Juillet 1891



SITUATION GÉNÉRALE

L'aire des fortes pressions qui avait terminé la semaine précédente et qui s'est maintenue le dimanche 26 s'est brusquement changée le 27.

Le baromètre est descendu sur l'ouest de l'Europe et a gagné rapidement tout le continent, pour se maintenir jusqu'au 30. Mais à cette date, une aire de moyenne pression se faisait sentir aux Iles Britanniques, et le 31 la situation devenait meilleure. Le 1er août, la pression continue à se relever sur presque toute l'Europe.

Les vents ont sauté de l'ouest au nord-ouest avec des forces variables; forts sur la Manche le 27, ils devenaient plus faibles les jours suivants. Le 29 juillet, il y a eu à Laghouat un fort sirocco qui a occasionné une tempête de sable.

Pluies et orages dans presque tous les pays.

La température a été en diminuant constamment. On a noté au Puy-de-Dôme: le 26, + 12°; le 29, + 7°; le 1er août, + 4°. Au Pic-du-Midi : le 26, + 10°; le 28, + 6°; le 1er août, + 3°.

POUR PARIS

La température a été au-dessous de la moyenne sans grande variation, Le baromètre est brusquement descendu et s'est maintenu bas, avec une tendance à remonter le 1er août. Ciel généralement couvert, avec quelques éclaircies; temps pluvieux et tempéré. Quelques pluies orageuses dans la journée, légers grains ne durant que quelques instants.

G. DE C.

AVIS La reproduction *sans indication de source* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec l'éditeur.

Le Directeur-Gérant: G. BRUNEL.

Paris. — Imp. N.-M. DUVAL, 17, rue de l'Echiquier

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE VERRE

Le verre est une substance transparente, dure, amorphe, obtenue par la fusion d'un mélange de silicates à bases diverses.

Historique. — A qui revient l'honneur de la découverte, et à quelle époque a-t-on fabriqué pour la première fois le verre? Rien de précis à ce sujet n'est parvenu jusqu'à nous, et aucun livre ne nous donne la date à peu près exacte. Cependant, on croit que sa découverte date d'environ 3000 ans avant J.-C. Il est probable qu'elle est due au hasard.

L'art de fabriquer le verre a été probablement découvert en même temps que celui de cuire la poterie, les briques.

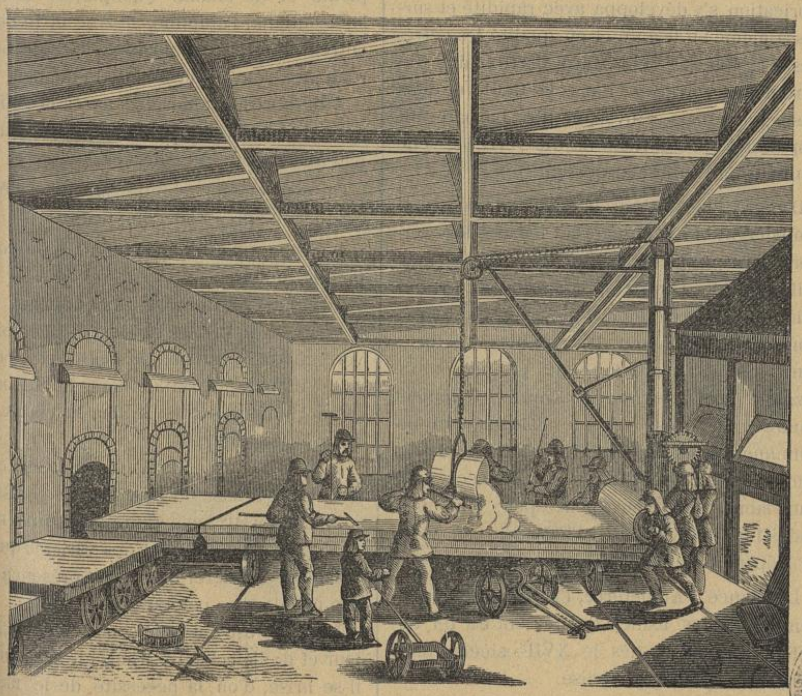


Fig. 136. — La fabrication des glaces de Saint-Gobain.

CNAM BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS

Nous empruntons à Bernard de Palissy le passage suivant :

— « Aucuns racontent que les enfants d'Israël ayant mis le feu en quelques bois, le « feu fut si grand qu'il eschauffa le nitre avec « le sable, jusqu'à le faire couler et distiller le « long de la montagne et que dès lors on « chercha à faire artificiellement ce qui avait « été fait par accident, pour faire le verre. — « Autres disent que l'exemple fut pris sur le « rivage de la mer, là où quelques pirates es- « tant descendus à bord pour faire bouillir « leur marmite, et n'ayant aucuns chenêts ni « landriers, prindrent des pierres de nitre sur « lesquelles ils mirent de grosses buches et « grande quantité de bois qui causa un si « grand feu que les dites pierres se vindrent « à liquéfier et estant liquéfiées, descoulèrent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« sur le sablon qui fut cause que ledit sablon « fut entremeslé avec le nitre, fut vitrifié « comme le nitre et le tout fit une masse dia- « phane et vitreuse. »

Le berceau de la verrerie fut l'Egypte ou la Phénicie. Les villes de Thèbes, Menphis, Sidon et Alexandrie fabriquèrent le verre dès les temps les plus reculés; elles acquérirent et gardèrent longtemps une très grande renommée pour la fabrication de la verrerie colorée, dorée et ciselée.

Tibère importa le même art à Rome, et, grâce à la protection de cet empereur, cette fabrication s'y développa avec rapidité et surpassa même en beauté et en qualité les verreries d'Égypte. — Plus tard, les Romains établirent des verreries dans la Gaule et dans l'Espagne ; mais l'invasion des barbares fit disparaitre la fabrication du verre et elle tomba dans l'oubli en Occident.

D'abord Constantin 1er et ensuite Théodose II protégèrent et encouragèrent les ouvriers verriers qui vinrent s'établir à Bizance, la nouvelle capitale. Venise fonda alors des verreries célèbres encore aujourd'hui, qui accaparèrent le monopole pour l'Occident et éclipsèrent complètement la belle production de Bizance. Les verriers devinrent tellement nombreux à Venise qu'on les relégua, par ordonnance, dans la petite ile de Murano. Longtemps, ils gardèrent le plus grand secret sur leur fabrication, mais, peu à peu, leurs procédés furent divulgés et l'industrie du verre se répandit dans divers pays de l'Europe.

La France, l'Angleterre, l'Allemagne fondèrent alors des usines qui prirent un tel développement que dès le XVIIe siècle, elles éclipsèrent celles de Venise.

En passant, rendons hommage au grand ministre Colbert, auquel surtout nous sommes redevables de l'installation et du développement de cette industrie en France.

Est-il utile de faire ressortir tous les grands avantages, les grands services du verre? Chacun sait combien il nous préserve des intempéries des saisons, tout en laissant pénétrer dans nos maisons les rayons bienfaisants du soleil! L'astronomie n'existerait pas ou existerait seulement à l'état rudimentaire si nous n'avions pas des lentilles qui nous permettent d'étudier l'infiniment grand et l'infiniment petit ; presque tous les appareils qu'on trouve dans nos laboratoires de chimie ou de physique sont en verre.

Mais pour tirer toute l'utilité qu'on pouvait attendre de cette matière, il était nécessaire de réaliser ce que les anciens ne pouvaient pas faire : la couler pour la tailler.

Le verre est une substance obtenue par le mélange ou la combinaison résultant de la fusion de divers silicates. Suivant l'usage auquel on le destine, il possède une composition différente. Les éléments principaux sont les silicates alcalins, les silicates de plomb et de chaux. Quelquefois la baryte, la strontiane, l'alumine, le zinc et le bismuth entrent dans sa composition. L'acide borique remplace souvent la silice elle-même.

Afin de rester amorphes après la solidification, tous les verres doivent passer par l'état pâteux avant de se solidifier.

On peut classer, comme suit, les différentes espèces, d'après leur composition :

1° VERRE FUSIBLE DE FUCHS, il ne contient qu'une seule base ;

2° VERRE DE BOHÈME, CROWN-GASS, VERRE A VITRE, GOBLETERIE ET GLACES ; ce sont des verres à base de chaux, de soude ou de potasse.

3° VERRE A BOUTEILLE, dans la composition duquel nous trouvons le fer, la chaux, l'alumine et la soude.

4° FINT-GLASS, CRISTAL ET STRASS ; ce sont des verres à base de plomb et de potasse.

5° LES ÉMAUX, LES VERRES COLORÉS ET FILIGRANÉS qui ne diffèrent des variétés que nous venons d'énumérer que par la présence d'oxydes métalliques colorants.

Le verre est mauvais conducteur de la chaleur et de l'électricité. Refroidi brusquement, il se brise, d'où la nécessité de le RECUIRE. Plus il est épais et volumineux plus il est difficile à recuire. Lorsqu'une pièce un peu épaisse se solidifie, les parties extérieures sont déjà refroidies quand les parties internes sont seulement à l'état pâteux, de là un équilibre instable et qui se rompt au moindre choc et la pièce vole en éclats.

Cette substace maintenue longtemps à une très haute température perd peu à peu sa transparence, elle devient opaque et comme porcelainée, ce phénomène est appelé la DÉVITRIFICATION. Il est dû à la présence d'une grande quantité de petits cristaux de silice,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui se forment à une très haute température. Parmi ces cristaux de silice, on trouve aussi des cristaux de feldspathe. Tous les verres, même le cristal, peuvent être dévitrifiés ; mais les verres à vitres et à bouteilles sont surtout d'une dévitrification rapide.

Le verre plombeux ne possède pas une grande dureté, et il est facilement rayé par une pointe d'acier. Au contraire ceux de Bohême, qui ne sont pas plombifères, possèdent une grande résistance et peuvent même faire feu au briquet.

Par la TREMPE le verre peut acquérir des propriétés remarquables. La trempe est une opération très difficile à conduire et les conditions de ce travail varient avec la composition du verre, la forme et les dimensions de la pièce, et avec la température à laquelle on a porté avant la trempe. Il faut aussi faire varier la température du bain suivant les espèces, car la trempe dépend de la différence de chaleur qui existe entre celle de l'objet immergé et celle du bain. Si celui-ci est trop froid, le verre se brise; si au contraire il est trop chaud, la trempe n'est pas suffisante. La température d'un bain de trempe doit être d'autant plus élevée que le verre a un plus

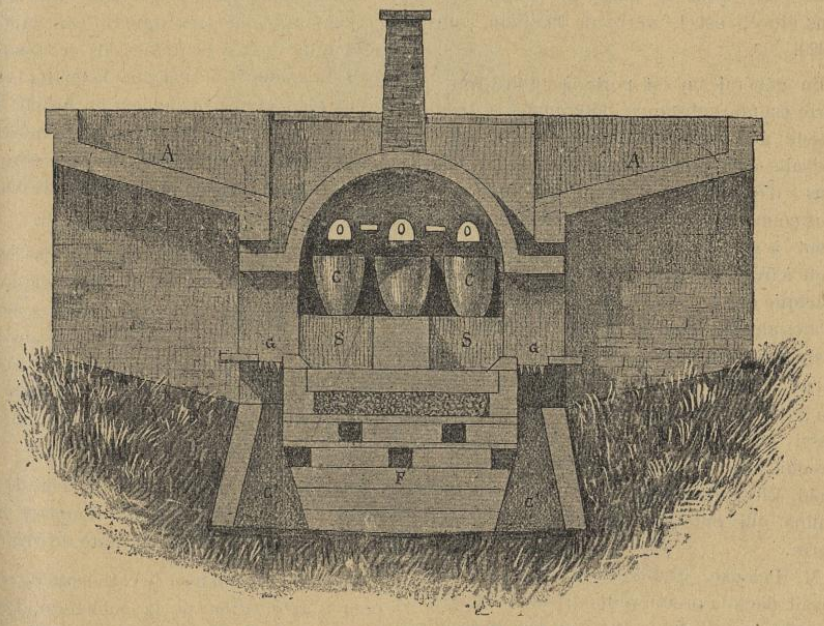


Fig. 136. — Four à verre chauffé au bois.

haut point de fusion. Ces bains sont d'huile ou de graisse pure dont la température varie entre 60° centigrades et 300°. Le cristal qui fond à une température assez basse est mis dans un bain de graisse pure d'une de 60° à 90° centigrades, tandis que le bain d'huile, pour les verres de bohême est porté à 300° centigrades.

Après l'opération on laisse les pièces se refroidir lentement dans le bain, jusqu'à une température de 40° centigrades environ ; puis on les retire et on les laisse égoutter dans une étuve chauffée à 70° centigrades. Ensuite on les débarrasse de la graisse en les lavant dans une solution de soude caustique chauffée à 60°, puis dans de l'eau chaude à 50° et enfin dans l'eau à la température ambiante. Les pièces trempées dans le bain d'huile sont simplement nettoyées à l'essence de térébenthine.

La trempe ne peut s'appliquer qu'aux objets faits d'une seule pièce, car les objets fabriqués

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en plusieurs morceaux se désoudent dans le bain.

Le poids spécifique dépend de la la composition même du verre. Nous résumons dans le tableau suivant la densité de différentes espèces :

1· Verre de Bohême	2.396
2· Verre à vitre de Bohême	2.642
3· Crown-glass	2.490 à 2.540
4· Verre à glaces	2.488
5· Verre à vitres	2.642
6· Verre à bouteilles	2.732
7· Cristal	3.255
8· Fint-glass Guinand	3.417
9· Fint-glass Frauhenhofer	3.723

Le verre dont le poids spécifique est le plus élevé, est le verre de thallium Lamy, 5,620.

En général on est porté à croire que le verre est une substance inattaquable et qu'elle résiste aux agents chimiques. Les solutions d'alcalis caustiques attaquent avec d'autant plus d'énergie le verre, qu'elles sont plus concentrée. L'attaque a lieu assez rapidement à chaud, mais elle est beaucoup plus lente à froid. Les alcalis lui enlèvent de l'acide silicique qui se combine pour former des silicates alcalins solubles. Le verre résiste beaucoup mieux à l'attaque des acides minéraux même concentrés; il résiste d'autant mieux qu'il est de meilleure qualité. L'eau attaque aussi le verre, mais son action sur lui se produit avec beaucoup de lenteur, surtout à froid. Elle dissout peu à peu les silicates alcalins qui entrent dans la composition du verre.

M. Pelouze, grand chimiste français qui vivait dans la première moitié de notre siècle constata une perte de 10 0/0 en faisant bouillir pendant 12 à 15 heures dans de l'eau, un verre blanc phosphyrisé, ayant la composition suivante : Silice, 72 parties; soude, 12,5 parties et chaux, 15,5 parties. De plus, il a constaté des pertes qui peuvent aller jusqu'à 34 0/0 pour des verres très alcalins.

Des Matières premières destinées à la fabrication du verre

Silice. — Comme nous l'avons vu, la silice est la base même du verre et elle entre dans la composition de tous. Pour les verres blancs, on est obligé d'employer de la silice exempte de fer, car ce dernier colore la masse en noir. Dans la nature on trouve la silice à l'état de pureté dans le quartz, le cristal de roche et dans certains sables blancs. Dans les verreries françaises, on emploie généralement les sables blancs de Champagne et de Fontainebleau. Pour les débarrasser des argiles et de la marne qui y adhèrent on les lave à l'eau; souvent même on est obligé de leur faire subir un lavage à l'acide chlorhydrique afin de enlever le fer qu'ils contiennent. Après avoir subi le lavage, le sable est broyé sous la meule et pour le rendre plus facilement pulvérisable, on est obligé quelquefois de le calciner. Le sable blanc est celui qui entre le plus dificilement en fusion; aussi les verriers donnent-ils la préférence aux sables très argileux pour la fabrication du verre à bouteilles. Ils économisent ainsi du combustible car plus le quartz est argileux plus il entre facilement en fusion. On a conseillé l'emploi de la silice d'infusoirs, « Kieselguhr »; mais cette matière, trop volumineuse, a le grand inconvénient de donner beaucoup de poussière.

Depuis quelques temps on a fait des essais dans le but de remplacer l'acide silicique par « l'acide borique. » Le verre à bases de borates est très beau, possède un grand éclat et ne se dévitrifie pas facilement. L'acide borique a également l'avantage d'augmenter la fusibilité de la masse et il n'est employé qu'à l'état de borate sodique.

Soude. Cette base s'emploie à l'état de carbonate. Dans certains cas, on remplace maintenant le carbonate par le borate de soude.

On opère surtout avec le carbonate de soude pour la fabrication de la gobleterie. Depuis longtemps on avait cherché à remplacer le carbonate de soude par un autre sel de soude qui fournirait cette base à un prix plus avantageux. On est arrivé à lui substituer le sulfate de la même base qu'on obtient en de bonnes conditions dans le commerce. On décompose alors le sulfate de soude en ajoutant à la masse une certaine quantité de charbon nécessaire pour changer l'acide sulfurique en acide sulfureux; le charbon en excédant se combine à l'oxigène libre pour former de l'oxyde de carbone. Il faut cependant que la quantité de charbon ne soit pas en trop grand excès; s'il en était ainsi le verre serait coloré en brun par suite de la présence

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des sulfures qui se sont formés au sein de la masse en fusion.

Potasse. Cet alcali qui est d'un prix plus élevé que la soude n'est employé que pour la fabrication de la verrerie fine : verre de bohême, cristal, etc. On l'emploie toujours à l'état de carbonate, qui est retiré des cendres de bois; ce mode d'extraction est surtout usité dans la Bohême où il existe des forêts entières qui ne sont jamais exploitées par l'industrie. La source principale de ce sel, pour nos verreries, ce sont les résidus de betterraves, provenant des sucreries. On choisit la potasse aussi pure que possible et surtout exempte de de soude, car cette dernière communique au verre une légère teinte verte.

Chaux. Cette base alcalino-terreuse est employée à l'état de carbonate (Blanc de Meudon). Quelquefois on l'emploie sous forme de chaux éteinte. Dans la fabrication du verre opaque, le carbonate de chaux est remplacé par le phosphate de la même base.

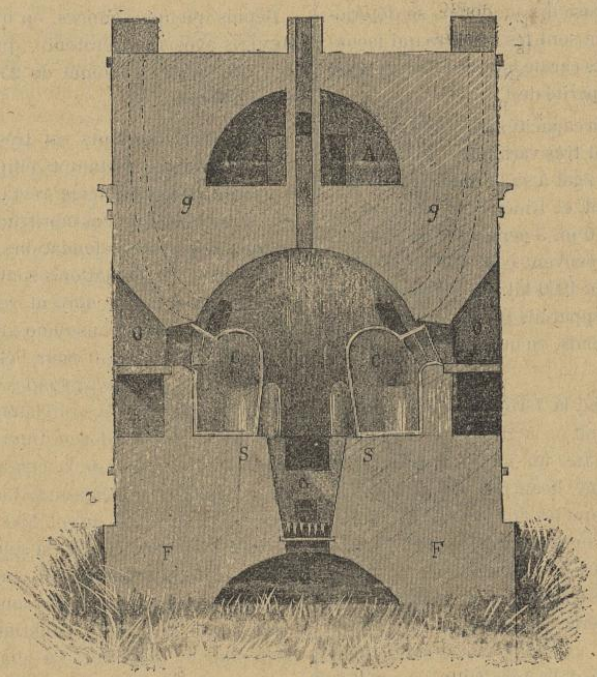


Fig. 137. — Four à cristal chauffé à la houille.

Plomb. Le plomb entre dans la fabrication du verre à l'état de minium. Cet oxyde, pendant la fusion, perd une partie de son oxygène et se transforme en protoxyde. L'oxygène mis en liberté, boursoufle la masse fondue et la purifie. Dans les verreries où l'on fabrique le verre plombifère, les ouvriers préparent eux-mêmes le minium afin d'être certain de sa pureté, car des traces de cuivre, de fer, d'antimoine et d'étain, contenues dans le minium du commerce, communiquent au verre certaines colorations ou le rendent opaque.

On emploie quelquefois des matières décolorantes afin d'obtenir un verre bien blanc. Nous citerons le nitre, le minium, l'acide arsénieux et le péroxyde de manganèse. Parmi ces sels décolorants, les uns n'agissent que mécaniquement, car ils ne décolorent le verre que par l'action de superposition des couleurs complémentaires ; les autres, au contraire, ont une action chimique par le dégagement d'oxygène auxquel ils donnent naissance, quand on les projette dans la masse en fusion.

Toutes ces substances qui entrent dans la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

composition du verre sont au préalable réduites en poudre fine, et intimement mélangées, soit à la main, soit à la machine.

Tous ces éléments dont nous venons d'entretenir le lecteur, ne sont jamais fondus seuls ; on les additionne toujours d'environ 1/3 de leur poids de déchets de verre dits : GROISIL, CALCIN, VERRE DE CANNE et PICADIT.

Les matières bien mélangées sont ensuite introduites dans les creusets, qui sont fabriqués avec de la terre refractaire et doivent pouvoir supporter une température de 1000° à 1200°, pendant plusieurs mois sans se détériorer. En général ce sont les verriers qui façonnent ces récipients car de leur qualité dépend beaucoup la prospérité de l'usine.

La hauteur et la capacité, ainsi que la forme d'un creuset, sont très variables. Son diamètre est à peu près égal à sa hauteur qui oscille entre 0 m. 60 cent. et 1 mètre. L'épaisseur de la paroi varie de 0 m. 5 cent. et 0 m. 10 cent. Les plus grands peuvent contenir de 500 kil. à 600 kil. et même 1000 kil. de masse fondue. La forme de ces appareils est également variable ; ils sont ou ronds, ou ovales, ou rectangulaires.

Le creuset prend la forme d'une cornue à col très court quand on le destine à la fabrication du cristal dans un four à houille. Les creusets réclament beaucoup de soin de la part des ouvriers qui les fabriquent, la confection d'un objet aussi délicat demande plusieurs mois. Après le façonnage on le laisse sécher à l'abri des courants d'air et dans l'ombre, à une température comprise entre 12 et 15° centigrades. Quand ils sont bien secs, on les porte dans une étuve chauffée à 40°, puis au bout de deux mois de séjour, on les place dans le four à cuire et ensuite dans le four à fusion. Puis on laisse lentement refroidir le creuset et avant de s'en servir on en recouvre l'intérieur d'une couche vitreuse en y fondant des débris de verre. Cette opération se nomme l'ENVERRAGE.

FOURS A FUSION. Il existe plusieurs types de fours dont les uns sont chauffés au bois, les autres à la houille. Cependant les fours au bois deviennent de plus en plus rares ; on n'en trouve plus qu'en Bohême où ce combustible est encore très bon marché et en grande quantité. Ils sont construits en briques réfractaires qui sont cimentées entre elles par un mortier fait avec de l'argile refractaire et de l'eau. Il est tout naturel que la durée de ceux-là dépend à la fois de la température à laquelle ils sont soumis et de la qualité de la brique employée pour leur construction. Un de ces appareils de chauffage construit dans de bonnes conditions et avec de bons matériaux peut servir pendant trois à quatre ans. Quant à la grandeur de cette maçonnerie, elle varie avec chaque verrerie et il y a des fours qui peuvent contenir 6 creusets ; les plus grands ne renferment jamais plus de 10

Depuis quelques années, on utilise les fours SIEMENS avec régénérateurs, qui permettent de réaliser une économie de 25 à 50 0/0 sur le combustible.

Le dispositif des fours est très variable. La sole intérieure est tantôt elliptique, tantôt circulaire et voire même rectangulaire. Autour de chacune de ces constructions, on remarque de profondes fondations en pierres ou en briques. Ces fondations sont nécessaires, car les fours à fusion doivent reposer sur un sol sec. L'humidité cause une grande dépense de combustible et c'est pour l'éloigner le plus possible qu'on fait de profondes maçonneries. Les foyers sont placés soit latéralement, soit au milieu de la plate-forme interne. L'air nécessaire à l'entretien de la combustion arrive par des galeries souterraines. Le cendrier se trouve en contre-bas du sol. Les pots ou creusets se trouvent placés sur la sole. Au-dessus, ou mieux devant chaque pot, on a aménagé, dans la voûte, une ouverture nommé *ouvreau*. C'est par là que l'ouvrier cueille le verre pour le travailler. La charge des creusets s'effectue également par là. Devant cette bouche, en dehors du four, se trouve une plateforme sur laquelle se tiennent les ouvriers.

Nous donnons ci-contre deux dessins ; le premier représente un four à verre chauffé au bois ; le second est un four à cristal, à la houille. La description de la figure numéro 1 s'applique également à la figure numéro 2.

GG. — Grilles pour supporter le combustible.
SS. — Sièges qui supportent les creusets.
CC. — Les creusets ; chacun est placé devant un ouvreau.
OO. — Ouvreaux pour le travail du verre et le chargement des creusets.
F. — Fondations profondes et épaisses. Elles sont aérées pour éloigner l'humidité.
C'C'. — Les Cendriers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

AA. — Les Arches. Ce sont des fours annexés qui se trouvent à chaque angle du four et servent à la cuisson des creusets ainsi qu'aux frittes. Ces fours annexés sont chauffés par les gaz qui viennent du four à fusion et qui passent sous les arches avant de s'échapper par les cheminées.

Fusion. Quand la température du four est assez élevée, on commence à charger les creusets. La charge se fait en trois ou quatre fois. On commence par introduire les déchets dits groisil, puis on y ajoute la composition. Quand les creusets sont remplis, on active rapidement le feu et on tâche de maintenir la température aussi uniforme que possible. Les déchets entrent en fusion, puis la silice se mêle aux bases pour former les silicates et le verre prend naissance. Quand la masse vitreuse est en fusion, les substances qui ne doivent pas entrer dans la composition du verre montent à la surface de la masse liquide et forment le fiel. On se débarasse de ces impuretés en écumant la surface de la masse vitreuse à l'aide d'un cuiller en fer. La majeure partie de l'écume est formée de sulfate de chaux, de chlorures alcalins et de sulfate de soude.

De temps à autre, on prélève des prises d'essais, afin de se rendre compte de la marche de la fusion. L'instrument qui sert à faire des prises d'essais est une tige de fer, courte, un peu aplatie à l'extrémité inférieure et porte le nom de Courdaline. La goutte de verre en fusion qui adhère à la courdaline est jetée dans de l'eau froide et on obtient ainsi les Larmes Bataviques. Pendant la fusion, il se produit un grand dégagement gazeux qui remue et brasse la masse. Aussitôt le cessation de ce phénomène, on agite la masse liquide afin de la rendre bien homogène, à l'aide d'un ringard ou d'une longue perche. Après le brassage on procède à l'affinage. Cette opération consiste à maintenir la température uniforme et très élevée afin que tout le verre reste bien fluide. Pendant ce temps, les corps non combinés, les grumaux, les impuretés se déposent lentement au fond du creuset; les dernières bulles d'air et de gaz s'échappent et le verre se durcit. Quand les impuretés se sont déposées, on projette dans le creuset une quantité déterminée d'acide arsénieux; ce denier, porté à une très haute température, se décompose en oxygène et en arsenic métallique. Le dégagement d'oxygène ainsi provoqué a pour but de brûler les matières étrangères et de mélanger aussi intimement que possible les différentes couches de la masse vitreuse. L'arsénic se volatilise.

Aussitôt l'affinage terminé, on laisse tomber le feu de façon à ce que le verre acquiert la consistance pâteuse pour la facilité du travail de façonnage. On s'arrange de manière à avoir une température très uniforme durant cette opération.

Pendant la fusion et l'affinage, la température oscille entre 1000° et 1200° centigrades, tandis qu'elle ne dépasse jamais 800° pendan le façonnage.

Le temps qui s'écoule depuis le chargement d'un creuset jusqu'à la fin du façonnage est très variable et dépend du combustible employé. En général, on compte 8 à 12 heures pour la fusion; 4 à 6 heures pour l'affinage, et 10 à 12 heures pour le façonnage. — Les creusets ne sont jamais retirés de leur place que quand il leur arrive un accident ou qu'ils sont hors d'usage. Aussitôt qu'ils sont vides, on procède à une nouvelle fusion. Le four n'est jamais éteint et on n'arrête le feu que quand il faut y faire des réparations.

Défauts. — Il est très rare d'obtenir un verre exempt de défauts, et ces derniers sont même très nombreux. Les plus fréquents sont: les bulles, les filandres, les cordes, les nœuds ou nodules. Ils sont dûs à ce que pendant l'affinage, la température n'était pas assez élevé, ou bien parce que le souffleur a travaillé le verre trop froid. L'aspect nébuleux est dû à un commencement de dévitrification.

Th. Diemert.

LA CANICULE

Depuis le 24 juillet, nous sommes dans les jours caniculaires, c'est-à-dire dans la période généralement la plus chaude de l'année.

Lorsque l'on veut montrer combien les préjugés et les légendes subsistent à travers les âges, malgré l'instruction répandue, malgré le niveau intellectuel des populations qui va toujours en augmentant, on n'a qu'à citer la canicule comme exemple.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En effet, de nos jours, on entend dire que pendant cette période, il faut redoubler de précautions, ne pas se baigner, manger peu, dormir à peine, etc.; eh bien, l on ne se doute guère qu'il y a plus de deux mille ans, le père de la médécine, Hippocrate, préconisait les mêmes précautions, ce qui prouve surabondamment une fois de plus, qu'il n'y a rien de nouveau sous le soleil. Mais les précautions que le populaire recommande, ont-elles au moins leur raison d'être ? On va en juger.

L'origine de la canicule, sans se perdre dans la nuit des temps, remonte à une époque passablement éloignée, à 2782 ans avant Jésus-Christ. Elle a son berceau en Egypte et, pour ce peuple, les croyances qui sont arrivées jusqu'à nous, avaient une signification. Les Egyptiens faisaient jouer un rôle considérable à l'étoile Sirius, de la constellation du Grand-Chien (d'où *canis*, canicule). Cette étoile magnifique est la plus brillante du ciel; elle est visible dans nos contrées pendant les nuits d'hiver, et facilement reconnaissable, car aucune ne scinctille plus vivement qu'elle. Sirius était en grand honneur chez ce peuple ancien, où elle portait les noms de Soth ou Sothis ou Sirtiad (d'où Sirius), car c'est par les observations des levers et couchers héliaques (1) de cet astre que les savants de cette époque fixèrent la période connue sous le nom de *période sothiaque* dont la durée était de 1461 ans.

L'année civile (2) des Egyptiens était égale à 365 jours, ce qui fait que tous les ans, il y avait un quart de jour de négligé. Tous les quatre ans, ces fractions accumulées faisaient rétrogader l'année solaire d'un jour entier. Après 1460 ans on comptait donc 1460 quarts de jours, soit une année, qu'on ajoutait aux précédentes et le *cycle caniculaire* recommençait, car 1460 années solaires faisaient 1461 années égyptiennes.

Le jour initial rétrogradant, les fêtes et les travaux se trouvaient changés chaque année et l'inondation du Nil qui est une source de richesses pour ces contrées, arrivait à une date indéterminée Les prêtres seuls, possédaient le secret du cycle caniculaire ; ils rétablissaient donc aisément la date des évènements et, de plus, il leur était facile de les prédire, ce qui leur donnait une autorité incontestée auprès du peuple comme des grands seigneurs de l'époque.

C'est dans le phénomène annuel du débordement du Nil qu'il faut chercher l'origine des maux que l'on attribuait aux jours caniculaires. C'était l'époque des grandes chaleurs; les maladies, les fièvres étaient plus fréquentes à cette époque de l'année, surtout que les maladies se déclaraient généralement lorsque le Nil commençait à se retirer. La cause résidait dans les miasmes qui s'échappaient du limon et des immondices que le fleuve laissait en réintégrant son lit. On voit que les précautions hygiéniques que l'on recommandait à cette époque avaient leur raison d'être, tandis que celles que l'on indique aujourd'hui pour pailler l'influence soi-disant funeste de ces jours caniculaires, tout en venant de loin, ne sauraient être prises en grande considération. Les conditions de l'existence sont changées du tout au tout et nous ne sommes pas sous le climat tropical de la vallée du Nil.

Le cycle caniculaire, suivant les croyances mystiques des Egyptiens, devait ramener les mêmes événements et les mêmes phénomènes. A cette époque on pensait que tout ce qui se passe sur la terre dépendait absolument des aspects célestes. Les écrivains qui croient à l'astrologie se plaisent

(1) On appelle coucher héliaque d'un astre le moment où cet astre se couche pendant qu'au même instant le soleil se lève et *vice versa* pour le lever.

(2) On appelle année solaire, le temps que le soleil met à passer devant les constellations zodiacales ; cette durée est de 364 jours, 5 heures, 48 minutes, 50 secondes. — L'année civile se compose de 365 jours 1/4. Tous les quatre ans on ajoute un jour, le 29 février. L'année de 366 jours porte le nom de bissextile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à remarquer que chaque renouvellement de la période sothiatique a été signalé par un règne heureux. En 138, l'empereur romain Antonin montait sur le trône et méritait durant son règne d'être surnommé le pieux. En effet, ce règne, qui finit en 161, est considéré, avec juste raison, comme une des périodes les plus glorieuses de l'empire et comme une époque des plus heureuses du genre humain. En 1598, le vaillant roi Henri IV présidait aux destinées de la France et tout au moins s'il ne le pouvait, désirait que chacun eût sa poule au pot le dimanche. Ces rapprochements sont certes curieux, mais ce sont de simples coïncidences.

Chez les Romains et chez les Grecs, qui avaient reçu directement des Égyptiens, la légende de la canicule, on sacrifiait tous les ans à cette époque, un chien roux pour conjurer le sort apporté par la mauvaise étoile *canicula* (Sirius).

En résumé, tout ce que l'on peut imputer aux jours caniculaires est faux et c'est un simple préjugé (vieux comme le temps, c'est le cas de le dire) qui nous a été transmis à travers les siècles et dont on n'a pu se défaire, qui nous fait croire cette période plus malsaine qu'elle ne l'est en réalité.

GEORGES BRUNEL.

LES PILES

DE M. GUSTAVE TROUVÉ

(Suite). (1)

Les 12 éléments montés en tension ont été déchargés sur 6 lampes Swan en dérivation.

Le débit a été réglé, en manœuvrant le treuil de chaque batterie, de manière à maintenir un courant constant de 8 ampères pendant 4 heures un quart. Au moment de l'immersion, le coup de fouet, dû à la grande force électromotrice initiale de chaque élément, a fourni un courant de 12 ampères, bien que les zincs ne fussent plongés que de 2 centimètres environ. Après quelques minutes, le courant est revenu à son intensité normale de 8 ampères. Un léger échauffement du liquide a ensuite provoqué une légère augmentation du débit, qui est redevenu normal quinze minutes après la mise en marche. La pile a fonctionné dans ces conditions pendant une heure et demie sans qu'on ait dû abaisser les zincs. A partir de ce moment, on a compensé l'affaiblissement du débit en augmentant graduellement la surface immergée. Les variations n'ont jamais dépassé un demi-ampère et le courant moyen a été très soigneusement maintenu à 8 ampères pendant quatre heures un quart (fig. 131), temps après lequel les zincs se trouvaient complétement immergés et plongeaient de 15 centimètres environ dans chaque élément. A partir de ce moment, la décroissance a été très régulière et l'expérience arrêtée en soulevant les zincs et les retirant complètement du liquide lorsque le courant a atteint 5 ampères. La décharge se divise donc en deux phases :

1re *phase.* — Débit maintenu constant à 8 ampères pendant quatre heures un quart.

2e *phase.* — Débit régulièrement décroissant de 8 à 5 ampères pendant une heure et 25 minutes.

1° *Phase constante*

Différence de potentiel aux bornes des lampes	14,15	volts
Différenee du potentiel aux bornes des batteries	16,70	—
Intensité du courant	8	ampères
Débit, par seconde, dans le circuit extérieur	133,6	watts
Débit par seconde, dans le circuit extérieur	13,5	kilogrammètres
Durée de la phase constante	15 300,00	secondes
Quantité d'électricité fournie	122 400,00	coulombs
Energie disponible dans le circuit extérieur	206 550,00	kilogrammètres

(1). Voir les numéros 41 et 42.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *Phase décroissante.*

Pendant cette seconde phase, le courant moyen a été de 6,55 ampères pendant une heure vingt-cinq minutes ou 5100 secondes, et l'énergie électrique moyenne disponible dans le circuit extérieur de 9 kilogrammètres par seconde.

Travail total.

Lorsqu'on totalise les deux phases qui représentent le débit réel dans les conditions de l'expérience, on trouve les résultats suivants :

Quantité totale d'électrité fournie	456 900,00 coulombs
Énergie totale disponible	253 350,00 kilogrammètres

Le cheval-heure étant égal à 270 000 kilogrammètres, ces chiffres montrent que les deux batteries ont fourni ensemble 0,96 de cheval-heure, soit sensiblement un demi-cheval-heure par batterie de 6 éléments.

Cinq batteries de 6 éléments, soit 30 éléments en tension, suffiraient donc pour alimenter une lampe à arc brûlant des charbons de 9 millimètres de diamètre ; avec un courant de 7 ampères et 40 volts de différence de potentiel aux bornes de la lampe, pendant plus de cinq heures.

Consommation du zinc. — Les zincs pesés avant et après l'expérience ont indiqué une consommation de .

	grammes.
Pour la première batterie	751
Pour la seconde	712
Total.	1463

Soit en moyenne 122 grammes par élément.

La consommation *minima* a été de 105 grammes et la consommation *maxima* de 133 grammes. La consommation théorique, déduite de la quantité d'électricité et des équivalents électro-chimiques, est de 53 grammes par élément ou 6 6 grammes pour les deux batteries.

Il résulte de ces expériences que deux batteries Trouvé de 6 éléments chacune, chargées *à neuf*, représentent une énergie électrique *disponible* de 1 cheval-heure, ou 270 000 kilogrammètres, sous un poids qui ne dépasse pas 67 kilogrammes (1).

La consommation est représentée par les chiffres suivants :

Ces chiffres permettent de calculer facilement quel est le prix du cheval-heure d'énergie électrique disponible, lorsqu'on se place dans les conditions moyennes de débit dont les résultats sont consignés ci-dessus. »

La pile est disposée également pour fonctionner à deux liquides et à petit débit (fig. 138) Dans ce cas elle est munie de vases poreux dans lesquels plongent les zincs.

La figures 139, fait voir le détail de la construction de la pile humide qui a été si commodément substituée à la pile liquide, dans bien des cas, notamment dans les appareils électro-médicaux et de télégraphie militaire de notre inventeur. Cette pile est une pile Daniell modifiée; elle présente le grand avantage de fonctionner sans liquide, ou du moins sans liquide libre pouvant se renverser ou fuir des vases qui le contiennent.

Les électrodes zinc et cuivre, de forme circulaire, sont séparés par de nombreuses rondelles de papier buvard (fig. 139). La moitié de cette colonne de papier, celle qui est contiguë au cuivre, est fortement imprégnée de sulfate de cuivre, par une immersion dans une solution concentrée et bouillante de ce sel. La moitié supérieure voisine du zinc est faiblement imprégnée de sulfate de zinc par immersion dans une solution étendue et froide. L'ensemble est monté sur une tige centrale en cuivre

(1) « Il importe de faire remarquer ici qu'aucune disposition n'a été prise au point de vue de la légerté, et qu'il serait facile de réduire ce poids à 58 kilogrammes. Ce chiffre est inférieur à ce que les accumulateurs ont pu fournir jusqu'à présent sous le même poids. »

Depuis lors, M. G. Trouvé, pour des expériences de navigation aérienne répétées, a considérablement réduit leur poids. en s'arrêtant au strict nécessaire. C'est ainsi qu'il est arrivé à construire des batteries de 12 à 15 kilos par cheval-heure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rouge, soudé à l'électrode inférieur, également en cuivre. Cette tige, isolée latéralement par une gaine de caoutchouc, traverse toutes les rondelles de papier ainsi que l'électrode supérieure en zinc, pour venir se suspendre au centre d'un disque d'ardoise ou de caoutchouc durci, servant de couvercle au récipient de verre qui renferme le couple.

La tige centrale, filetée à sa partie supérieure, constitue le pôle positif du couple. Une tige latérale, émergeant pareillement du couvercle, est en communication avec l'électrode zinc. C'est le pôle négatif.

Si l'on dessèche la pile, les deux électrodes se trouvent isolés l'un de l'autre et l'appareil, inerte quoique chargé, conserve indéfiniment sa provision de matières actives. Par une simple apparition à l'air, le papier et les sels qu'il contient s'humectent, le sulfate de zinc surtout, et la pile peut fonctionner. Sa résistance est alors très grande.

Si on veut la mettre franchement en activité, il suffit de la tremper dans l'eau, puis de la laisser égouter dans sa position normale avant de la replacer dans son récipient. Le papier buvard reste imprégné des sulfates dissous, et la pile, quoique ne contenant pas de liquide libre, peut fournir un courant d'intensité suffisant pour les besoins de l'horlogerie électrique ou de la télégraphie.

C'est sous cette forme qu'elle est employée avec avantage à l'Observatoire de Paris, depuis de longues années, pour l'enregistrement des phénomènes météorologiques.

Enfermée dans un vase de verre, comme le montre le dessin, la pile garde longtemps son eau d'imbibition. Elle est très constante et sa durée est fort grande parce que les sels ne peuvent se mélanger comme dans les couples à liquides libres. C'est seulement à la surface que les deux sulfates de cuivre et de zinc pourraient progresser l'un vers l'autre, véhiculés par l'humidité ambiante. Mais cet inconvénient a été paré en disposant les papiers par disques de douze rondelles chacun et de deux diamètres, alternativement différents, de sorte que la génératrice de la colonne spongieuse est une ligne brisée, infranchissable pour les sels voyageurs.

Quand il s'agit d'une pile de plusieurs couples, il n'est pas nécessaire que chacun d'eux ait un récipient. On en met un certain nombre dans la même boîte et on les fixe au couvercle commun, en prenant les dispositions convenables pour les couplages et les isolements.

Ce dispositif qui empêche radicalement la diffusion du sulfate de cuivre du côté du zinc, si onéreuse dans les diverses formes de la pile Daniell, est facilement applicable à quelques combinaisons voltaïques primaires ou secondaires. Voici le tableau des données de construction relatives au modèle de la figure 139 :

Diamètre des électrodes. .	9	centimètres.
Distance entre les électrodes.	5	—
Cet espace est rempli par. .	12	disques.
Les disques sont composés chacun de.	25	papiers.
Soit en tout.	300	—
Poids du sulfate de cuivre occlus ($SO^4Cu,5HO$) . . .	300	grammes.
Poids du sulfate de zinc occlus ($SO^4Zn,7HO$).	20	—

On peut assurer que 300 grammes de sulfate de cuivre correspondraient théoriquement à une émission totale de 235,000 coulombs ; mais la pile est pratiquement épuisée avant d'avoir fourni cette quantité. Son débit étant faible, elle peut travailler continuellement pendant plusieurs mois ; en service intermitent, on l'a vue fonctionner deux années de suite. Le papier dure aussi longtemps que l'électro de zinc. On le remplace en même temps que lui.

Il va de soi qu'en allongeant la pile on accroît à la fois sa capacité de travail et sa résistance ; mais, en l'élargissant, on n'accroît que sa capacité et l'on diminue sa résistance.

La résistance est plus grande que celle des piles à liquides libres, de dimensions correspondantes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette pile humide s'est propagée rapidement dans la forme que nous venons de décrire. L'Observatoire de Paris et celui de Cordoba, ce dernier dirigé par M. Beuf, en font un usage constant dans les appareils d'enregistrement. Niaudet, dans son *Traité élémentaire des piles*, justement apprécié et très recherché, ne craint point de dire que, sous cette forme, la pile au sulfate de cuivre atteint une constance remarquable et qu'elle doit être considérée comme la plus constante des piles connues.

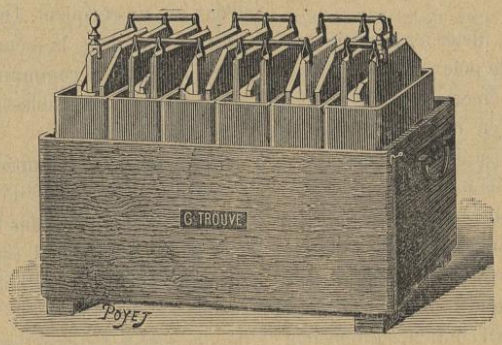


Fig. 138. — Pile à faible débit modèle à vase poreux et à deux liquides.

Telle était aussi l'opinion de M. A. Bréguet jeune, savant des plus compétents et trop tôt enlevé à la science.

Voici comment il s'exprime à ce sujet dans un remarquable article sur l'*Unification de l'heure dans les grandes villes par le moyen de l'électricité*, paru dans le *Génie civil* du 1er novembre 1880

Après avoir passé en revue toutes les difficultés inhérentes au transmetteur, aux contacts à opérer et aux transmissions électriques, M. A. Bréguet en arrive à celles que présentent les piles.

« Dans le nouveau transmetteur, les

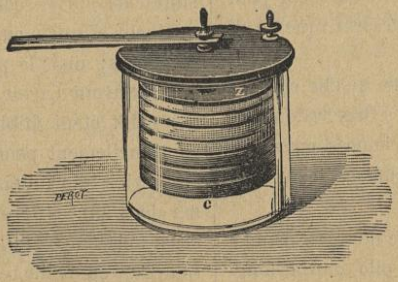


Fig. 139. — Pile humide enfermée dans un vase de verre

« contacts sont au nombre de trois et « fonctionnent parallèlement. C'est donc « un tiers du courant principal qui traverse « chacun d'eux ; et par là l'influence « oxydante se trouve de beaucoup dimi- « nuée. La pile fonctionne donc douze « heures sur vingt-quatre, ce qui est con- « sidérable, et ce qui constituait une nou- « velle difficulté à vaincre, la plupart des « piles ne résistant pas à un travail aussi « prolongé, sans nécessiter un entretien « minutieux et fréquent. Après quelques

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« recherches ce fut à la pile humide au « sulfate de cuivre que l'on s'arrêta, et les « résultats qu'on put en obtenir furent « tout à fait inespérés. Cette pile, inventée « par M. Trouvé, est une forme particu- « lière de celle de Daniell ; mais au lieu « de contenir des dissolutions complète- « ment liquides de sulfates de cuivre et de « zinc, elle les retient dans les pores de « rondelles de papier buvard. Les trans- « ports causés par les électrolyses secon- « daires se trouvent alors contrariés et il « s'en suit une régularité presque absolue « de l'intensité du courant. »

(A suivre)

RÉCRÉATION SCIENTFIQUE

FONTAINE FILTRANTE

Cette semaine notre récréation sera non seulement amusante, mais utile. En effet, par les chaleurs, nos lecteurs ne seront pas fâchés que nous leur indiquions un moyen de construire facilement une fontaine filtrante.

Procurez-vous une caisse en bois, à parois un peu fortes, que vous diviserez en trois compartiments, A. B. C., comme l indique la figure. Dans le compartiment A, vous mettrez d'abord une couche de gros cailloux en en diminuant la grosseur, vous finirez par du sable fin; au-dessus, une couche de charbon de bois H, grossièrement pilé, de quelques centimètres d'épaisseur, puis, mettez par dessus du sable fin et finissez par des cailloux un peu gros. Le filtre, proprement dit, sera constitué. Il faut avoir soin que le gravier et le sable soient soigneusement lavés et que le charbon de bois employé soit de bonne qualité, parfaitement sec et exempt de goût. En I et K, sont deux robinets, le premier pour dégager le filtre, le second pour tirer l'eau filtrée.

L'eau à filtrer se met dans le compartiment A, elle traverse les différentes couches et se rend en B, par une ouverture L établie sur toute la largeur du fond et de cinq centimètres de hauteur environ. Le compartiment B ne contient que du sable fin, enfin le compartiment C est réservé à l'eau filtrée. Il faut avoir soin que le robinet K ne soit pas juste au fond du filtre, mais à quelques centimètres, afin que si la filtration entraîne un peu de sable, il puisse rester au fond.

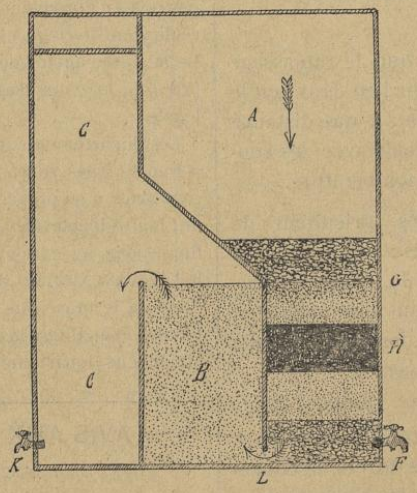


Fig. 140. — Coupe de la fontaine filtrante.

PAUL HISARD.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESTRUCTION DU VER BLANC

Dans un compte-rendu de l'Académie des Sciences, nous avons déjà parlé du parasite du ver blanc. Nons trouvons dans la *Bourgogne agricole*, les renseignements suivants sur le mode de diffusion de ce parasite dans le sol.

Il faut recueillir des vers blancs en aussi grand nombre que possible, les déposer dans un endroit frais, sur une mince couche de terre, et les saupoudrer avec des spores de *Botrytis tenella*.

Au bout de quatre à six heures, on peut considérer que tous les vers sont infestés; il suffit alors de les replacer de distance en distance dans la pièce de terre contaminée, en prenant soin toutefois de ne pas les blesser.

Chacune de ces larves sera morte dix ou quinze jours après; son corps deviendra une cause d'infection pour toutes les autres larves répandues autour d'elle, dans un certain rayon.

Nous devons ajouter que le ramassage des vers blancs peut avoir lieu dans tout le courant de la belle saison, à une distance de la surface du sol variable avec les conditions d'humidité et de température.

Le Syndicat central des agriculteurs de France peut fournir à ceux qui voudraient faire l'essai de ce procédé, des tubes Frihourg et Hesse contenant des spores en quantité suffisante pour donner la maladie à plusieurs centaines de vers.

Pratiquement donc, le meilleur mode d'emploi du *Botrytis tenella* consiste à créer dans le champ des foyers de contagion. Avant de répandre les spores sur les larves, on placera le tube dans un verre d'eau afin de bien détacher tout son contenu. On conseille, pour arriver à une destruction rapide, de créer une vingtaine de foyers par hectare; il suffit pour cela de deux tubes par hectare.

L'HEURE LÉGALE

Le Ministre de l'instruction publique vient d'adresser une circulaire destinée à parer aux inconvénients que peut présenter la mise en vigueur de la loi du 14 mars 1891 sur l'heure légale :

Depuis l'établissement des chemins de fer et des télégraphes, l'heure de Paris parvient chaque jour jusqu'aux régions les plus éloignées du pays. Il en résulte que la mise à exécution de la loi peut être réalisée en un instant sur toute l'étendue du territoire, sans frais et su la simple invitation des autorités départementales et communales. Il suffit, en effet, de prescrire aux personnes qui ont charge des horloges de la préfecture, de l'hôtel de ville, des tribunaux, des bureaux de perception, des écoles, casernes, études des officiers ministériels, etc., de mettre leurs horloges à l'heure de Paris, heure donnée par les bureaux télégraphiques ou à l'extérieur des gares de chemins de fer.

Les stations sont d'ailleurs assez nombreuses et répandues assez avant dans les campagnes pour que les communes qui en sont dépourvues n'éprouvent aucune difficulté à faire régler leur horloge à la gare la plus prochaine. De la sorte, aucun point du territoire ne sera privé de la connaissance exacte de l'heure légale.

Les départements les plus éloignés du méridien de Paris, soit à l'est soit à l'ouest, pourront avoir à se préoccuper de la concordance de l'heure légale avec le commencement ou la fin du jour, avec le lever ou le coucher du soleil. L'ANNUAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES donnera le moyen de résoudre ces petits problèmes et facilitera la tâche des rédacteurs des almanachs départementaux.

AVIS AUX LECTEURS

Les lecteurs qui nous font l'honneur de nous envoyer des récréations, des recettes utiles, des procédés industriels ou qui nous demandent des renseignements sont priés de bien vouloir observer ce qui suit: chaque envoi doit être écrit sur une feuille séparée et *sur un seul côté*. A l'avenir, nous ne tiendrons pas compte des correspondances faites autrement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES

SOUS LES EAUX

Suite (1).

Mais c'est assez nous appesantir sur les divers appareils que nous avons vu si vaillamment mis en œuvre, avançons-nous vers ces énormes ponts de métal qui traversent l'immense salle d'un bout à l'autre. On s'émerveille en voyant ces arches en tôle d'acier, qui d'un seul jet reposent à quatre cents mètres sur leurs extrémités, mais on frémit en pensant que ce ne sont là que des modèles en petit des constructions que les Murphy vont faire exécuter en les grandissant dix fois! Et l'esprit reste confondu devant la hardiesse de la science qui ose rêver et réaliser des pièces métalliques de telles dimensions!

Athelstan ne se fait pas d'illusions. Il va falloir construire des fonderies et des forges spéciales pour produire des blocs comme ceux qu'il demande et dont de savants calculs lui ont démontré la nécessité; mais, rien ne l'étonne. Il a calculé la dimension des hauts fourneaux, des fours qu'il lui faudra élever; il a jeté son dévolu sur les plus riches mines de fer de l'Europe, et si elles ne lui suffisent pas, un des cahiers de Faragus lui en indique sept ou huit encore inexploitées dans les autres parties du monde. On les exploitera, fussent-elles dans des contrées désertes, dût-on y transporter une ville tout entière de travailleurs! Véritable anglais, il marche devant lui, comme les illuminés des temps héroïques, négligeant ou bien ne regardant pas les obstacles obstruant le chemin. Il a en main la baguette magique. L'or peut tout en notre temps!

Ajoutons que pour mouvoir de semblables masses, il lui faut des engins dont on n'a pas d'idée, des grues dignes des géants. Il les a calculées, combinées; elles sortiront les premières des usines à élever.

Autre nécessité qui s'impose. Afin de transporter ces monstrueux colis, il faut des navires expressément bâtis pour ne pas rompre sous ces charges. Il les a calculés; demain ils seront en chantier! Bientôt les blocs arrivant au lieu choisi s'élèveront en piles énormes ou se coucheront en tubes montrueux dans lesquels locomotives, tenders, wagons rouleront comme des jouets d'enfants sans conséquence!

O la belle chose que la science! O merveilles sans bornes de l'industre! Combien l'homme deviendra grand quand après des siècles et des siècles, il aura par l'une réalisé les conceptions de l'autre!

Honneur à nos arrières petits-enfants!

XI. LES IDÉES D'UN AMÉRICAIN.

L'ombre et l'abîme ont un mystère
Que nul mortel ne pénétra;
C'est Dieu qui leur dit de se taire
Jusqu'au jour où tout parlera.
V. HUGO.

Revenons à la petite maison jadis louée par Faragus-Anson à l'extrémité de Philadelphie, et maintenant habitée par Abraham, qui l'a achetée depuis la mort de son grand-père, sous prétexte de conserver pieusement les curiosités du mort respecté, mais en réalité, — nous l'avons vu à l'œuvre! — pour recueillir, dans le cabinet mûri, les secrets qu'il pensait y être cachés,

Assis dans le grand fauteuil de Faragus, le rocking-chair où le vieillard aimait à se balancer et où la mort l'avait surpris, Abraham tient une lettre à la main et la relit avec attention. Voici ce qu'elle contient :

« Cayenne, 10 avril 1872.

« Cher monsieur et ami,

« Il est temps de vous parler des mines d'or, Il y en a ici, plus de vingt en exploitation, dans la Guyane française. Les coolies sont employés à ce travail. A chaque départ, le bâtiment chargé du service des postes emporte de soixante-dix à quatre-vingt kilogrammes d'or natif, tout pour la France.

(1) Voir depuis le numéro 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Tout étranger qui viendra dans ce pays est sûr de trouver de l'emploi; il n'aura qu'à payer au gouvernement français le prix d'une concession de terrain. Je suis surpris qu'aux Etats-Unis et en Angleterre vous n'ayez pas plus de détails sur cette affaire; mais les Français sont comme cela! Cependant l'autre jour une compagnie américaine a envoyé un navire avec des aventuriers et une machine; mais un accident arrivé à la machine les a forcés de différer leur entreprise,

« La découverte de l'or arrête naturellement la culture et le commerce; la fièvre de l'or et générale. Tous les colons qui possèdent quelque argent l'emploient à affermer des terrains et à creuser des *claims* pour chercher l'or.

« Faites, cher monsieur et ami, profiter vous et les vôtres de cette bonne nouvelle.

« FRANCK WOIDRIDGE »

— Woidridge! le frère du consul anglais a Cayenne; c'est sérieux!... Malheureusement, on ne peut agir en liberté chez ces Français... tout est administratif, vexatoire, interminable!... Au fait! Je ne m'occupe plus d'or... j'irai en chercher en Australie, puisque ces John Bull de malheur m'ont volé mon dépôt de Californie!... Oh! je les hais, ces pirates qui viennent dévaliser les Américains du fruit de leurs veilles! Et puis... j'ai une idée! j'irai plus vite qu'eux.

Et se tournant nonchalamment dans son rocking-chair, il frappa sur un timbre.

Noboka entr'ouvrit la porte.

— Le Capitaine Dixon est-il venu?

— Non, maître.

— Avertissez dès qu'il sera là.

Le nègre disparut.

Abraham laissa tomber sa tête sur le dossier renversé du fauteuil, et se balançant lentement, les yeux perdus au plafond, plongé dans ses rêveries, il murmura tout bas :

— La question n'est pas là! non, non!... Par où entamerai-je cette campagne admirable qui doit faire de moi le premier citoyen du monde, le bienfaiteur de l'humanité?... Oh! Peabody, vous êtes dépassé de cent coudés, mon ami!...

Puis, après un silence :

Seul, on ne peut pas tout... L'unité n'est rien à notre époque... mais il faut choisir... choisir!... O grand-père, toi qui te connaissais si bien en hommes, viens à mon secours!...

Le marteau retentit violemment sur la porte de la petite maison.

— Dixon! un homme d'action et de cœur... qui sait? peut-être!...

Noboka avança la tête, entre-baillant la porte du cabinet :

— Maître, capitaine Dixon.

— Fais entrer.

Master Dixon s'avança.

C'était un homme de forte corpulence, aux mains larges, à la charpente peu élégante. Sa tête, couverte d'une forêt de cheveux en désordre, paraissait énorme; l'expression de son visage présageait une décision remarquable, frisant presque la sauvagerie. Deux yeux bleu-pâle brillaient au-dessus d'un nez en bec d'oiseau de proie qui semblait chercher quelque chose à déchirer. Dixon n'avait pas été heureux dans sa carrière. Que voulez-vous? la chance ne favorise pas tout le monde, elle ne serait pas la chance.

Cependant le capitaine avait pris part à de terribles expéditions. L'une d'elles, entre autres, avait dû le rendre célèbre. Bah! ce fut son compagnon qui recueillit tout l'honneur de l'affaire; lui, fut oublié, ouvrier non remarqué.

Il était compagnon du fameux capitaine Davidson dans l'attaque du *Squib*. Tous deux avaient pour aide le mécanicien du *Richmond*, qui, au surplus, ne fut ni nommé, ni connu.

C'était le 9 avril 1864; le *Minnesota*, navire amiral fédéral, était mouillé à Hampton-Roads, devant New-port-News. Il s'agissait pour les fédérés de le faire sauter au moyen d'une torpille nouvelle que lui enfoncerait dans les flancs un espar de vingt pieds, auquel elle était attachée. Cette torpille consitait en une capsule de cuivre, ayant la forme d'une bouteille remplie d'une poudre fulminante terrible, et dont la capacité était traversée par cinq détonateurs. La lance placée à l'avant d'un canot à vapeur et portant la torpille se dirigeait comme on le voulait.

Le canot choisi fut le *Squib*, dont on garnit l'avant d'une sorte de caponnière blindée à l'abri du boulet; on y plaça de plus une sorte de pavois courbe à bords échancrés qui permettait de diriger la marche tout en surveillant l'ennemi.

Dixon, Davidson et le mécanicien partirent, la lance en arrêt, et marchèrent sur l'*Atalanta*. Malheureusement ce navire était trop près du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rivage et environné d'embarcations: il fut impossible à aborder. Il se rejetèrent alors sur son voisin le *Roanoke*; mais celui-ci faisait son charbon et par conséquent était entouré de chalands.

En ce moment le *Squib* fut aperçu du Roanoke et hélé par l'équipage. Davidson répondit qu'il venait du fort Monroë et qu'il était chargé de dépêches pour l'amiral. On lui indiqua vite où était ce navire. Malheureusement, si la lune brillait dans le ciel, de gros nuages noirs passaient à chaque instant devant elle et le canot ne se dirigeait pas facilement au milieu de la flotte, aussi les hardis marins furent-il plus d'une fois hélés des navires près desquels ils passaient. Ils ne perdaient rien de leur assurance et Dixon répondait invariablement qu'ils apportaient des dépêches.

Cependant, plus ils approchaient du *Minnesota*, plus les appels se succédaient. Enfin on leur intima l'ordre de donner leurs dépêches au *Tender*, mouillé derrière le vaisseau amiral. Dixon, qui tenait la barre, comprit qu'il fallait jouer le tout pour le tout, et, lançant le canot, contourna le navire pour l'atteindre à tribord.

L'officier de quart, croyant à une fausse manœuvre, gourmanda la gaucherie de celui qui tenait la barre de l'embarcation; Dixon poussait son aire... l'officier donna le signal d'alarme.

— Nous sommes le *Squib*, canot-torpille des confédérés! hourra! cria Davidson.

Et, au même moment, la lance atteignit le *Minnesota* à deux mètres sous l'eau, près de l'hélice.

La détonation fut terrible. L'arbre de l'hélice du navire fut enlevé hors du centre; quatorze canons de la batterie furent démontés; des matelots lancés hors de leurs hamacs; les coutures des bordages tellement ouvertes, que les pompes ordinaires furent impuissantes à étancher l'eau qui envahissait le navire. Cependant deux grandes pompes de secours furent immédiatement portées à bord, et le vaisseau amiral put entrer au bassin avant de couler bas.

Pendant ce temps, le *Squib* était en grand danger. La secousse avait fait sortir de ces paliers les tourillons de son unique cylindre, sa machine ne marchait plus, il ne pouvait fuir!... Des soldats, des matelots, revenus de leur stupeur à bord de l'amiral, faisaient feu assez vif sur les hardis confédérés; le canon se mêla bientôt à la partie. Heureusement le *Squib* était trop près, les boulets passaient au-dessus de lui.

Dixon, conservant toute sa présence d'esprit, aidé par le mécanicien, remit les tourillons en place; la machine reprit sa marche, et le canot put fuir dans l'obscurité, non sans recevoir une grêle de projectiles, dont aucun ne toucha, quoique les tireurs fussent guidés par le feu de sa cheminée.

Tel était l'homme que pensait s'attacher Abraham.

— Asseyez-vous, capitaine, fit-il au marin en lui montrant un rocking-chair en face de lui; voici des cigares. Je désire vous parler.

— J'écoute, répondit placidement l'homme au bec d'aigle.

— Capitaine Dixon, vous n'avez pas eu de chance... je le sais, dans la guerre... hein?...

— C'est vrai.

— Vous n'avez pas de fortune...

— C'est vrai.

— Voulez-vous devenir riche?..

— Oui. Que faut-il faire?

— Rien que d'honnête, foi d'Abraham! Commander un navire à moi; suivre mes instructions, et garder sur tout ce que vous verrez un silence inviolable.

— Combien cela rapporte-t-il?

— Cinquante mille dollars par an.

— Oh! j'accepte; je serai muet comme un poisson!

— Bien. Je sais qu'on peut compter sur votre parole. Vous me la donnez?

— Je vous la donne.

— Je l'accepte.

— Après?...

— Prêtez-moi toute votre attention, je vous prie. Le domaine de l'eau n'est pas accessible à l'homme sans le secours de la science, et malheureusement pour l'homme, ce domaine est quatre ou cinq fois plus étendu que celui de la terre ferme, qui lui est ouvert naturellement. L'homme est donc condamné à ne tirer parti que d'une bien faible partie du monde dans lequel il est confiné. La mer lui échappe.

— C'est vrai.

— Eh bien, capitaine, je l'ai conquise!

— Ah!...

(A Suivre)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tribune des Inventeurs

Etiquette à Tige (1)

Les étiquettes sur tiges employées par les horticulteurs sont rivées ou soudées sur leur tiges de fer, de sorte que la plante venant à manquer, soit par la gelée, soit pour une cause quelconque, on est obligé pour utiliser la tige, de dériver l'étiquette afin de la remplacer. Outre qu'a chaque fois. on perd l'étiquette, cette opération demande un certain temps.

La figure 141 représente un nouveau système d'étiquette mobile, en zinc blanc mat inoxidable, sur tige de fer galvanisée.

A. représente l'étiquette avant la pose, avec ses trois pattes qui doivent se rabattre derrière la tige. B. représente la face postérieure ainsi que les trois pattes rabattues.

Pour séparer l'étiquette da sa tige, il suffit de dégager la patte supérieure de sa mortaise et de remonter l'étiquette jusqu'au haut de la tige; pour la remettre en place, procéder inversement.

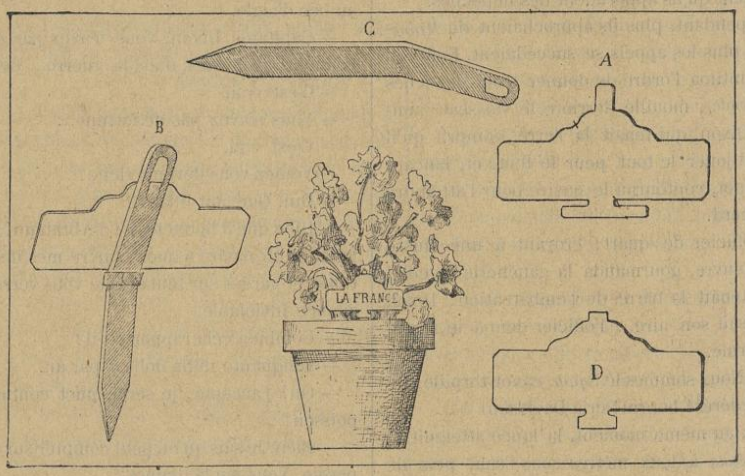


Fig. 141. — Nouvelle étiquette pour fleurs.

Les avantages de ce système sont l'absence de soudure et de rivure, et le montage et le démontage qui s'obtient facilement sans le secours d'aucun outil. De plus, l'étiquette séparée de sa tige n'est nullement détériorée et peut se remonter sur une autre tige le jour où on désire l'utiliser à nouveau. Elle est employée soit pour pleine terre avec tige de 0m 45, soit pour pots avec tige de 0m 15 de longueur.

Dans les Expositions d'Horticulture, son emploi est apprécié, tant à cause de son élégance et de la facilité avec laquelle ont lit l'inscription, que de sa commodité à se démonter pour le transport, car dans ce cas il suffit de mettre les tiges en paquets, sous le plus petit volume possible, ainsi que les étiquettes, et cela sans crainte de les détériorer.

Louis Derivière.

(1) Nous prévenons les inventeurs que nous signalerons toutes les Inventions et nouvelles applications des sciences à l'industrie, que l'on voudra bien nous faire connaître. Ces insertions sont entièrement gratuites. Il suffit, pour qu'elles soient insérées, qu'elles présentent un caractère d'utilité générale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOUVELLES DE LA SCIENCE

UN PONT DE BATEAUX

Le général Logerot, accompagné des généraux Marc et Hartung, a fait procéder, en sa présence, à des exercices pour la traversée des cours d'eau. Le deuxième régiment de pontonniers, de passage à Fontainebleau, a construit à Valoins, près de Fontainebleau, un pont de bateaux sur la Seine, qui à cet endroit a une largeur de 150 mètres.

L'opération, commencée à 2 heures, était terminée une heure après. Le général Logerot, suivi d'un brillant état-major, a traversé la Seine sur le pont au milieu d'une haie de soldats, qui présentaient les armes. La musique jouait et la foule qui assistait à l'opération a fait une ovation des plus chaleureuses au général Logerot et aux troupes.

×

LE VÉLOCIPÈDE FLOTTANT

Un inventeur de Genève a expérimenté sur le lac du même nom, un vélosociable nautique au milieu d'une affluence considérable de curieux.

L'appareil se compose de deux embarcations en forme d'esquif, placées parallèlement et reliées entre elles par des traverses sur l'une desquelles est placée une roue à palettes oscillantes. L'intérieur de chaque flotteur est divisé en cinq compartiments formés par une succession de parois étanches qui l'empêchent de couler.

Le velosociable a fonctionné en donnant une course de 10 kilomètres à l'heure. Il se maintient dans une stabilité parfaite.

×

LA RAGE EN 1890

D'après un rapport de M. le docteur Dujardin-Beaumetz sur les cas de rage humaine qui se sont produits en 1890, il n'y a eu qu'un seul décès par la rage, celui d'une enfant de sept ans mordue au mollet droit par un chien enragé. En 1890, 95 personnes habitant le département de la Seine ont été traitées à l'institut Pasteur ; 20 avaient été mordues par des animaux dont la rage a été constatée expérimentalement. — 45 par des animaux qu'un vétérinaire a reconnu enragés — et 30 par des animaux suspects de rage.

Il ne s'est produit aucun décès parmi ces 95 personnes, l'enfant dont il a été parlé plus haut ayant été mordu en 1889.

MULTIPLICATION DES MOUCHES

Il est admis que la mouche peut produire six générations par an ; la moyenne est de 80 œufs par ponte. Il faut compter que la moitié de chaque ponte donne naissance à des sujets femelles c'est-à-dire 40, qui à la première couvée donnent naissances à 3,200 mouches dont 1,600 femelles. En continuant le calcul, on trouve que d'une année à l'autre une seule mouche a une descendance de 8 milliards 112 millions d'insectes ! Heureusement que le froid et les araignées en font mourir une grande partie. Dans les pays chauds on trouve une quantité colossale de mouches, ce qui n'a rien d'extraordinaire, étant donné ces explications.

×

LE MICROBE DU FROMENT

Un insecte appelé le *Cecidomyna destructeur* fait des ravages considérables dans le Luxembourg, les provinces de Oamur et de Liège. Le froment est surtout attaqué. On calcule que les dégats seront au moins des deux tiers de la récolte.

×

MONNAIES GALLO-ROMAINES

Dans un champ de labour, à Martres, près de Toulouse, on vient de découvrir un vase renfermant environ trois mille pièces d'argent et de bronze de l'époque gallo-romaine. La plupart sont à l'effigie des empereurs romains de la décadence. On y remarque entre autres les effigies de Gallien, Gordien, Valentinien, etc. On a trouvé, en outre, divers fragments de sculptures funéraires qui font croire qu'on se trouve en présence d'un ancien cimetière.

×

PÊCHE AUX HARENGS

— La pêche aux harengs est cette année sur tout le littoral de la Baltique, si abondante qu'on ne se rappelle pas avoir vu une pareille quantité de ce poisson depuis de longues années

Leur prix a par conséquent beaucoup diminué et, il y a six semaines on en vendait un panier (qui contient 80 poissons) à 13 centimes et même on en a vendu à 2 centimes 1/2.

Malgré cette modicité de prix, les pêcheurs ne trouvaient pas à se défaire de leur marchandises, et des charriots entiers ont été employés comme fumier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations Astronomiques

A FAIRE DU 31 AOUT AU 6 SEPTEMBRE

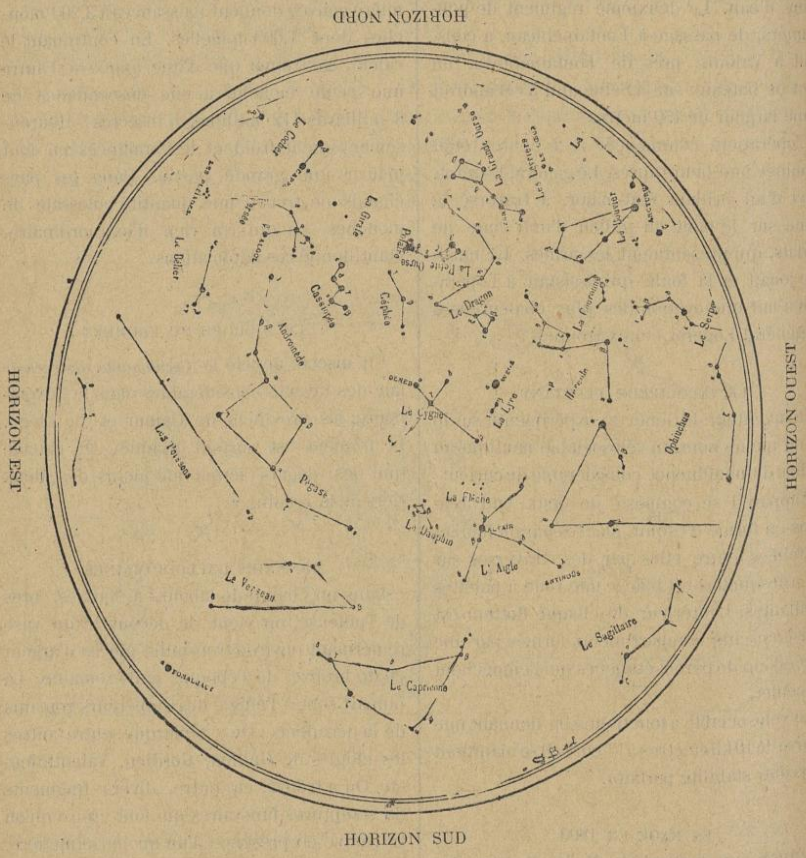


Fig. 143. — Aspect du ciel pour Paris, le 7 septembre, à 9 heures et demie du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Reconnaître les constellations :

Au Zénith : Le Cygne, La Lyre, La Flèche, le Dauphin.

Au Sud : Le Capricorne, le Sagittaire, le Verseau, l'Aigle.

A l'Ouest : Le Serpent, Hercule, Ophiucus, la Couronne boréale.

Au Nord : Le Dragon, le Bouvier, la Grande Ourse, la Petite Ourse (LA POLAIRE), la Girafe, les Lévriers, le Cocher, Persée, le Bélier, Cassiopée.

A l'Est : Andromède, les Poissons, Pégasse, le Verseau, le Poisson austral.

A l'Aurore : la Planète **Vénus**.

Jupiter. — Cette planète est maintenant dans d'excellentes conditions de visibilité, elle est au nord de FOMALHAUT, la belle étoile des « Poissons » et ne peut être confondue, vu son éclat incomparable; elle se trouve exactement entre les étoiles φ et $\varkappa$ du VERSEAU.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Soleil. — Observations des taches et des facules.

Lune. — Etude de la surface lunaire. S'orienter au milieu de tous les accidents du sol de notre satellite : volcans, cratères, rainures, mers, etc.

Jupiter. — Se trouve actuellement à sa distance minimum de terre.

Position et Aspect des Satellites

Le 31 août à 0 h. 30 du matin			♃. 1. 2. 3. 4.
1 septembre à 11 h. du soir			1. 2. ♃. 3. 4.
2	—	—	2. ♃. 1. 4. 3.
3	—	—	1. 3. 4. ♃. 2.
4	—	—	3. 4. ♃. 1. 2.
5	—	—	4. 3. 2. 1. ♃.
6	—	—	4. 2. 2. 1. ♃.

31 août à	1 h.	58 m.		du main, émersion du 2e occulté
31 —	2	8	18 s.	— commencement de l'éclipse du 3e.
31 —	2	44		— immersion du 3e éclipsé.
31 —	9	8		du soir, émersion du 1er occulé
1er septembre à	8	29		— fin du passage de l'ombre du 2e.
1er —	8	41		— fin du passage du 2e.
3 —	7	44		— fin du passage du 3e.
3 —	10	28		— fin du passage de l'ombre du 4e.
3 —	10	41		— fin du passage du 4e.
6 —	4	24	8	du matin, fin de l'éclipse du 1er.
6 —	4	25		— émersion du 1er.
6 —	11	18		du soir, commencement du passage du 1er.
6 —	11	20		— commenc. du pass. de l'ombre du 1er.

ÉTOILES VARIABLES

χ **Cygne**	1er	septembre,	maximum à	4	heures	du matin.	
υ —	1er	—	—	4	—	—	
υ **Sagitaire**	2	—	minimum à	11	heures	du soir.	
—	5	—	maximum à	10	—	—	
η **Aigle**	2	—	—	8	—	—	
s **Flèche**	5	—	minimum à	11	—	—	
—	8	—	maximum à	7	—	—	
δ **Cephée**	3	—	minimum à	7	—	—	
β **Persée** (ALGOL)	31 août,	maximum à		9	heures	43	minutes du soir.
—	3 septembre,	minimum à		6	—	32	—
υ **Ophiucus**	31 août,	minimum à		11	—	50	—
—	6 septembre,	minimum à		8	—	44	—

ÉTOILES FILANTES (*Points radiants*)

	As. dr.	Decl.		Etoiles voisines
1er septembre	282	41	α	Lyre
3 —	354	38	14	Andromède
3-14 —	355	3	β-γ	Poissons
6-8 —	62	37	ε	Persée
8-10 —	78	23	ζ	Taureau

PHÉNOMÈNES

2 septembre à 5 h. du matin, conjonction de **Mars** avec la **Lune** à 4° 5' sud.
2 — à 8 h. du soir, **Vénus** en conjonction avec la **Lune** à 3° 53' sud.
3 — à minuit, **Saturne** en conjonction avec la **Lune** à 3° 6' sud.
4 — à 11 h. du matin, **Mercure** en conjonction avec la **Lune** à 9° 41' sud.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COMÈTE WOLF. (*Position à minuit*).

	Asc. dr.	déclin.
Le 31 août	3 h. 31m 26s	25 5' 6"
2 sept.	3 36	24 36
6 —	3 44	23 32

Dans les premiers jours de septembre, la comète passera devant les **Pleïades**.

Lever et coucher des astres

		Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la lune
Lune, le	31 août	1 h. 40 m. M.	9 h. 58 m. M.	6 h. 3 m. S.	27
	1er sept.	2 47	10 46	6 26	20
	2 —	3 56	11 31	6 29	29
	3 —	5 3	0 13 S.	7 9	1
	4 —	6 10	0 54	7 14	2
	5 —	7 15	1 34	7 39	3
	6 —	8 21	2 13	7 54	4
Soleil	31 août	5 16	0 0 15 s. S.	6 44	
	1er sept	5 17	11 59 56 M.	6 42	
	2 —	5 19	11 59 37	6 40	
	3 —	5 20	11 57 18	6 38	
	4 —	5 22	11 58 59	6 36	
	5 —	5 23	11 58 39	6 34	
	6 —	5 24	11 58 19	6 31	
Mercure	1 —	7 19	1 6	6 54	
Vénus	1 —	4 47	11 44	6 40	
Mars	1 —	4 15	11 21	6 26	
Jupiter	1 —	6 52 S.	0 23	5 49	
Saturne	1 —	6 10 M.	0 41 S.	7 12 s.	
Uranus	1 —	9 52	3 5	8 19	

Nouvelle Lune le 3 à 8 h. 25 du matin.

G. B.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie de Médecine

SÉANCE DU 11 AOUT

OPÉRATION DU REIN ET DU FOIE. — M. Gérard Marchand donne lecture d'une très intéressante opération qu'il a pratiquée sur une femme. Cette personne souffrait beaucoup, ayant un rein et un foie mobiles, ces deux organes avaient été déplacés, par des causes inconnues. A l'aide de sutures perdues, M. Marchant est parvenu à fixer d'abord le foie puis le rein. La malade est actuellement en parfaite santé et les collègues de M. le Dr Gérard Marchand, lui présentent leurs félicitations.

LEGS DE 50,000 FRANCS. — Me Gusman de Pau, lègue à la Société une somme de 50,000 francs dont les revenus constitueront un prix qui sera décerné chaque année à l'auteur du meilleur travail sur les maladies organiques du cœur.

ACTION DE L'OZONE SUR LE SANG. — M. Girerd communique le résultat de nombreuses expériences qu'il a entreprises sur le rôle de l'ozone. Pendant dix ans, sous la zone tropicale, il s'est livré à l'étude de l'air électrisé et il a constaté son heureuse influence sur les fièvres qui désolent ces pays : fièvre jaune, paludéenne, le diabète, l'anémie, etc.

En traitant le blanc d'œuf par l'ozone, il l'a transformé en fibrine, présentant tous le ca-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ractères, physiques et chimiques, de la fibrine humaine. Cette même fibrine traitée par l'ozone a acquis l'apparence. du chyle qui circule dans les vaisseaux lymphatiques et les qualités de l'albumime vitale du sang.

Académie des Sciences

SÉANCE DU 10 AOUT

LA VIE DE FAMILLE du *Gobius minutus*. M. Guitel préparateur au laboratoire maritime de Roscoff, a observé les mœurs du *Gobius* petit poisson, comme du reste l'indique son nom, qu'on trouve dans les flaques d'eau que la mer laisse en se retirant, sur le sable des plages de Bretagne.

De nombreux *Gobius* ont été placés dans des bacs de peu de profondeur, dont le fond était garni avec du sable fin, venant de la plage même où avaient été recueillis ces poissons. Les lacs ont été divisés en petits parcs, à l'aide de cloisons de toile métallique M. Guitet a pu à loisir, se livrer à l'étude de ces curieux animaux. La ponte surtout est intéressante. Le mâle s'introduit sous des coquilles de *cardium* ou de *clovises* et lorsqu'il en a trouvé une à son goût, il la retourne d'un vigoureux coup de tête, puis en s'aidant de ses nageoires pectorales, il la recouvre de sable, ne laissant qu'une petite ouverture par laquelle il passe la tête. Le nid ainsi constitué il se met à la recherche d'une femelle de son choix. Quand il l'a trouvée, il nage près d'elle et l'invite par ses mouvements à venir pondre dans son nid. Si l'offre est agréée, les deux poissons rentrent dans le nid. Le moment de la ponte venue, la femelle dépose ses œufs en marchant à la surface de la coquille au moyen de la ventouse qu'elle porte sur sa face ventrale. Les œufs sont entourés d'une sorte de glu qui durcit au cantact de l'eau de mer. La ponte terminée, la femelle quitte le nid sans espoir de retour. Le mâle garde les œufs jusqu'à l'éclosion des jeunes poissons, pour les protéger contre les attaques des crevettes. Il se livre souvent autour de ces nids, des batailles terribles, ne se terminant que par la mort de l'un des combattants.

Pour se rendre compte de ce qui se passait dans l'intérieur d'un nid, M. Guitel avait substitué àune coquille, un verre de montre, en balayant vivement avec un pinceau, le sable accumulé par le prévoyant animal. Encore un fait pour montrer l'instinct développé de ce poisson. Quand on retourne la coquille, le mâle la remet en place, en la faisant basculer très adroitement. Lorsqu'on essaie de le tromper en mettant à la place de son nid, une coquille sans œufs, il reconnait vite la fraude et reprend possession de son bien, même quand il lui faut livrer bataille à un autre mâle qui s'en est emparé.

VARIA. — M. Lacaze-Duthiers, rend compte de ses intéressantes cultures d'huitres. — M. Marey donne une description du thermocautère. — M. Bertrand donne lecture d'une lettre de l'abbé Fortin sur ses prédictions du temps. L'Académie fait ses réserves sur la méthode préconisée par M. Fortin et renvoie la communication à l'examen de M. Mascart.

G. DE C.

LA DIGESTION CHEZ L'HOMME

M. Perrier, professeur au Museum d'histoire naturelle de Paris, donne de curieux renseignements sur la digestion chez l'homme. Les aliments, selon leur composition, demeurent plus ou moins longtemps dans l'estomac. La durée moyenne, dans cet organe a été soigneusement notée par M. Beaumont.

Voici la durée du passage dans l'estomac de quelques aliments :

Le riz arrrive dans l'intestin au bout de.		1 heure
La soupe de gruau, les huitres, le saumon	au bout de	1h 38m
Le lait bouilli, les œufs crus	—	2
Les œufs frais, le lait non bouilli	—	2 45
Le bœuf bouilli.	—	2 45
Les œufs mollets, le bœuf grillé	—	3
Le pain, le bœuf roti, le fromage	—	3 20
Les volailles bouillies. . .	—	3 30
Les volailles roties. . . .	—	4 30
La graisse de bœuf	—	5 40

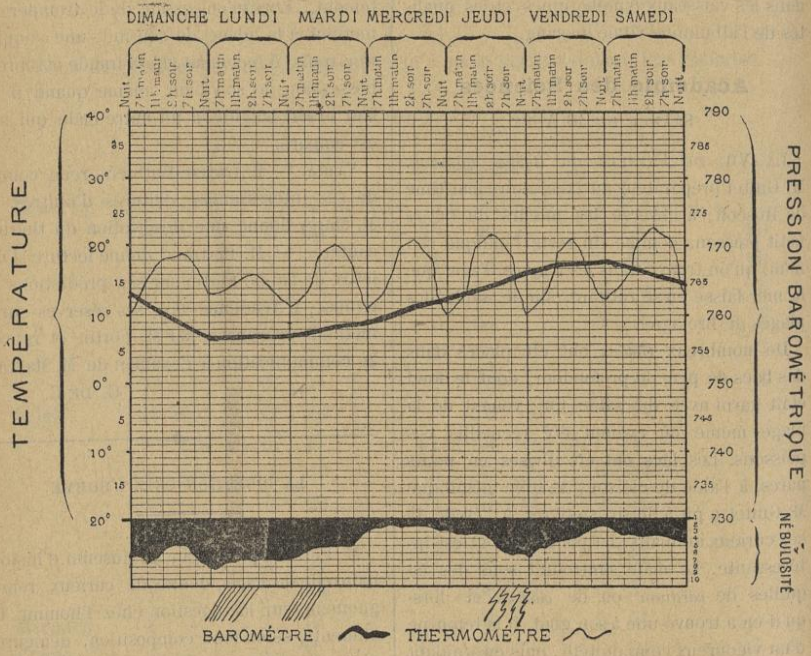
Les légumes passent rapidement et les liquides encore plus vite. Les chiffres ci-dessus sont un peu variables suivant l'état de santé de chaque individu.

Les demandes de changement d'adresse doivent être accompagnées de la dernière bande et de 60 centimes en timbres-poste.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

du Dimanche 26 Juillet au samedi 1er Août 1891



SITUATION GÉNÉRALE

Le baromètre a été très troublé pendant la période qui nous occupe. Une baisse s'est étendue le 2 août à travers la mer du Nord, jusqu'à la Baltique. Le 3, une bourrasque venue du large avait son centre à Shields (749mm). Le baromètre descend sur presque toute l'Europe et l'aire supérieure à 765mm, qui couvrait la France et l'Espagne, se retire vers l'Atlantique. Cette situation se continue le 4. Le 5, une zone de pression inférieure, a son centre près d'Haparanda (750mm); le baromètre monte sur l'ouest de l'Europe les jours suivants, mais ne se maintient pas et le 8 août, les faibles pressions océaniennes ont envahi de nouveau l'Europe, mais une aire de haute pression se trouve près de Nantes (771mm).

Vents généralement faibles et modérés, dominant de l'ouest les 2 et 3, du nord-ouest le 4, du Nord les 5 et 6, pour retomber entre nord et ouest le restant de la semaine. Le 8 août, il était fort.

Semaine pluvieuse. On a signalé des pluies sur toute l'Europe, principalement en France, en Italie, aux Iles Britanniques. Pluies orageuses à Clermont, Lyon et Monaco, le 6 août.

La température a été en baissant constamment. Elle s'est relevée un peu les 7 et 8. On a noté dans les stations élevées : au Puy-de-de-dôme, le 2, + 6°; le 4, + 4°; le 8, + 4°. Au Pic-du-Midi, le 2, + 3°; le 4, + 4°; le 6, + 2° et le 8, + 4°.

POUR PARIS

Semaine plus belle que la précédente, ciel moins nuageux. Il a plu lundi et mardi; averses orageuses avec larges éclaircies de soleil. Orage et foudre jeudi. Le baromètre qui avait une tendance à la hausse, le dernier jour de la semaine précédente, est decendu dimanche, s'est maintenu lundi et, dès mardi, a repris un mouvement en hausse sans discontinuer.

Température chaude, thermomètre voisin de la normale, sans grandes variations.

G. de C.

AVIS La reproduction *sans indication de source* des articles de la *Science Moderne* est formellement interdite. La reproduction des gravures n'est autorisée qu'après entente avec le Directeur.

Le Directeur-Gérant: G. BRUNEL

Paris. — Imp. Henri.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES

Jusqu'ici les observations météorologiques concernant la climatologie parisienne étaient poursuivies simultanément par l'observatoire municipal de Montsouris et l'observatoire de l'Etat, au Parc Saint-Maur, et il venait s'y joindre celles faites par le Bureau central

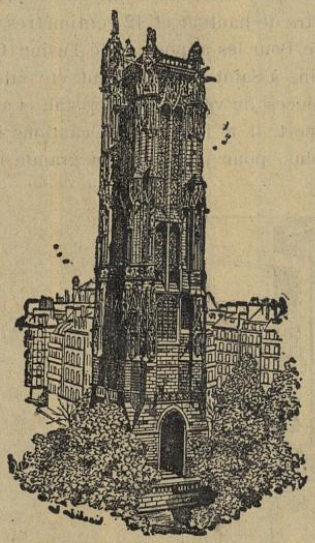


Fig. 144. — La Tour Saint-Jacques.

météorologique, soit à son installation de la rue de l'Université, près du pont de l'Alma, soit au sommet de la tour Eiffel. L'observatoire que le docteur Gruby a établi sur la butte Montmartre apportait aussi son contingent de renseignements.

Il manquait toutefois au centre de Paris une station météorologique pourvue de tous les instruments modernes indispensables pour la comparaison des observations faites au centre de Paris avec celles recueillies dans les stations ci-dessus, placées pour ainsi dire périphériquement. Le Laboratoire d'études physiques de la tour Saint-Jacques vient de réaliser ce désir des météorologistes en créant l'Observatoire dont nous entretiendrons aujourd'hui nos lecteurs. La tour Saint-Jacques occupe le point à peu près le plus central; aussi les indications sur les températures, l'hygrométrie, le régime des vents, etc. qui, y sont recueillies sont-elles de nature à apporter un élément nouveau dans l'étude toujours si complexe du régime météorologique des grandes agglomérations.

Les observations météorologiques que le Laboratoire d'études physiques poursuit actuellement comprennent la marche du baromètre, de la température, de l'hygrométrie, de l'évaporation, l'étude des vents, de la lumière, etc. et l'influence que ces agents peuvent

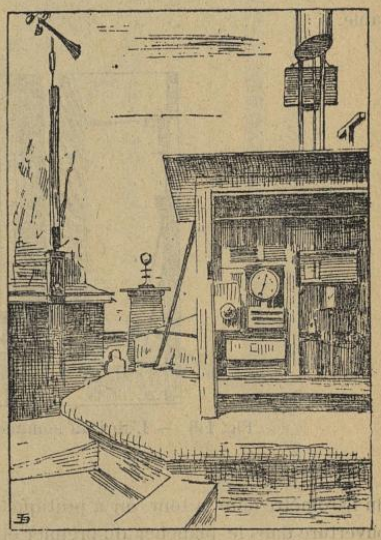


Fig. 145. — Le pluviomètre, le radiomètre, et l'anénomètre

exercer. Pour cela deux séries d'observations ont été instituées : les unes comprenant les instruments à lecture directe, faites quatre fois par jour; les autres qui sont relevées également quatre fois par jour comprennent les appareils enregistreurs Richard frères, lesquels fournissent, en outre, toutes les indications intermédiaires.

L'installation générale comporte:

1° La salle du premier étage de la tour Saint-Jacques, salle grande et spacieuse dont notre figure n° 156 représente l'aspect général. C'est dans cette salle qu'évoluait autrefois le

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pendule qui fut en quelque sorte la première expérience publique du Laboratoire d'études physiques.

Ce pendule a été supprimé, mais la boule et les accessoires sont conservés, et de plus le plancher du deuxième étage possède une ouverture suffisante pour permettre encore son évolution. Aussi rappellerons-nous que ce pendule, qui fonctionna pour la première fois le 26 février 1887, avait une longueur de 39 mèt. 35. Le fil en acier rond, de 7/10 de millimètre, était maintenu à la partie supérieure du monument à l'aide d'un lien de 10 centimètres formé de 35 fils de soie. A l'extrémité inférieure était suspendue une boule de cuivre du poids de 29 kilos, munie d'une tige d'or destiné à marquer le passage du pendule, soit sur le papier sensibilisé, soit sur un tas de sable.

C'est également dans cette salle que fut édifié en 1889 le grand baromètre à eau, qui existe toujours, mais qu'un accident survenu il y a quelque temps a forcé de refaire en certaines parties, auxquelles on travaille actuellement. Cet instrument, gigantesque qui donne des indications extrêmement curieuses et intéressantes est ainsi composé : Sur une planche de 12 mètres de longueur, un tube de verre de 2 centimètres de diamètre et de 11 mètres de hauteur est fixé. A la partie supérieure de ce tube est placée la chambre barométrique, sorte de cylindre de cristal de 1 mètre de hauteur et 12 centimètres de diamètre. Pour les apporter, de l'usine Guilbert Martin, à Saint-Denis, où ont été fabriquées ces pièces de verre et de cristal, et arriver à bon port, il a fallu des précautions inouies. De plus, pour introduire la grande branche

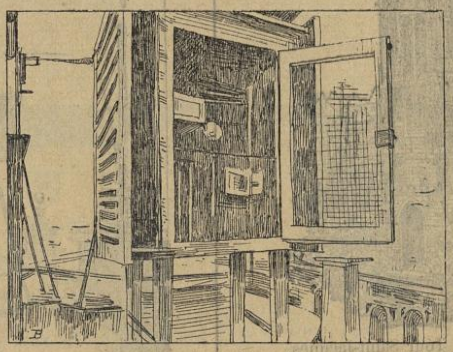


Fig. 146. — L'abri du sommet de la Tour, thermomètre et hygromètre.

du baromètre dans la tour, on a pratiqué une ouverture dans le plancher du premier étage. A sa partie inférieure, le grand tube est réuni par un manche de cuivre à un tube plus court d'un mètre et dans lequel s'effectuent les observations. Pour rendre ces observations plus précises et surtout continues, on y a adapté un appareil enregistreur (fig. 147), dont voici la description :

Dans la branche tubulaire inférieure plonge un cylindre de cuivre rempli de plomb et garni à sa circonférence de petits galets qui l'empêchent de toucher au tube. Un fil est fixé à ce flotteur, qui suit toutes les oscillations de la colonne d'eau, et, passant sur un système de poulies combiné de façon à rendre le frottement presque nul, est attaché à son autre extrémité à un style traceur pouvant glisser le long d'une tige d'acier laquelle il est lié par un anneau à frottement doux. Suivant que dans le tube le liquide montera ou cendra, le flotteur, et par conséquent le style traceur, suivront les mêmes oscillations. Près du style se trouve un cylindre de 65 centimètres de hauteur tournant automatiquement sur lui-même en 2 heures. Une feuille de papier où sont indiquées les divisions horaires y est fixée, sur laquelle, à l'aide du passage intermittent d'un courant électrique, le style traceur appuiera sa pointe toutes les minutes. La ligne ainsi formée par les points reproduira donc exactement les fluctuations atmos-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

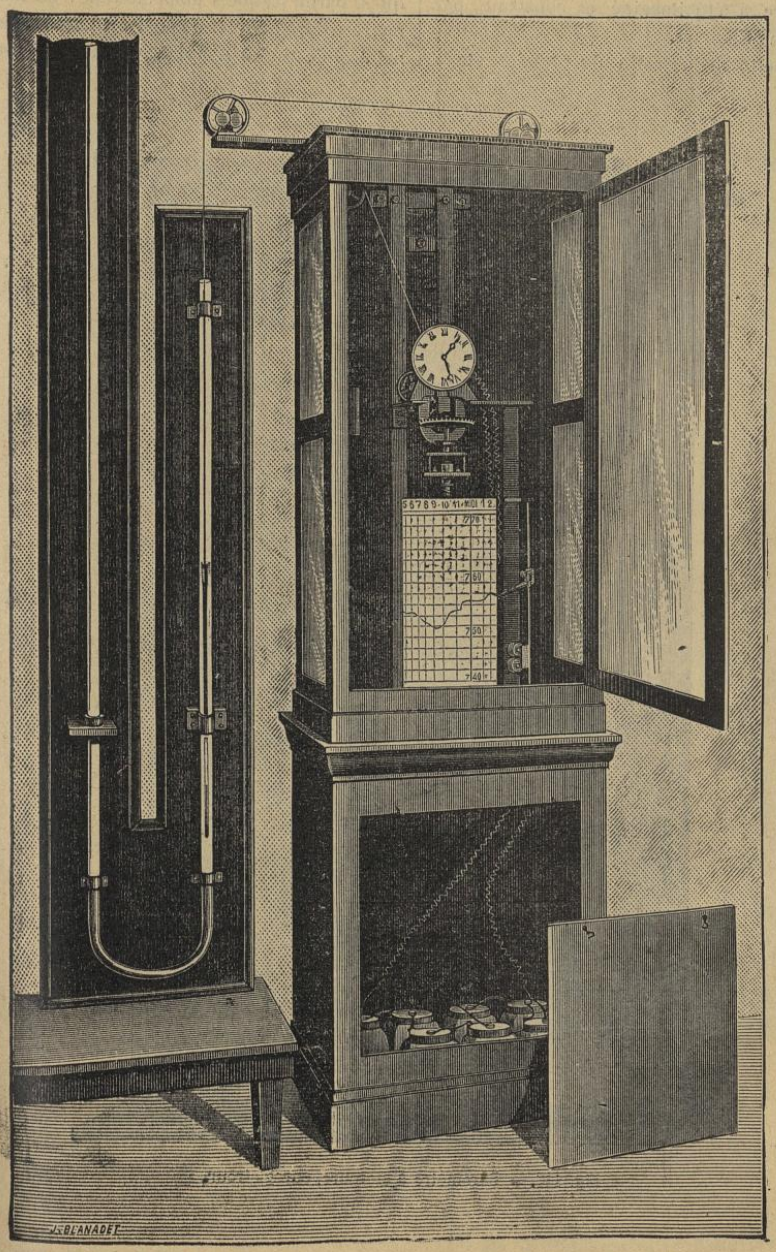


Fig. 147. — Détails de l'installation du grand baromètre de la Tour Saint-Jacques.

phériques. Les courbes obtenues sont des plus curieuses à examiner, étant donné leur grand développement; malheureusement un accident survenu récemment à l'appareil et qu'on répare actuellement ne permet guère d'espérer le voir marcher avant le mois de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

septembre. L'appareil enregistreur de ce grand baromètre a été imaginé et construit par M. Etienne Chateau.

Dans cette même salle du premier étage sont placés nombre d'appareils météorologiques, parmi lesquels nous citerons : Le baromètre à large cuvette construit par M. Tennelot et destiné à remplacer pour les observateurs à poste fixe le baromètre Fortin, dont la manœuvre est toujours difficultueuse. Ce baromètre présente cet avantage que dans sa cuvette le niveau du mercure n'est pas constant; comme la cuvette a un diamètre dix fois supérieur à celui du cube, il en résulte que les variations du mercure sont cent fois plus faibles. Ce qui n'est appréciable que pour les observations au centième de millimètre.

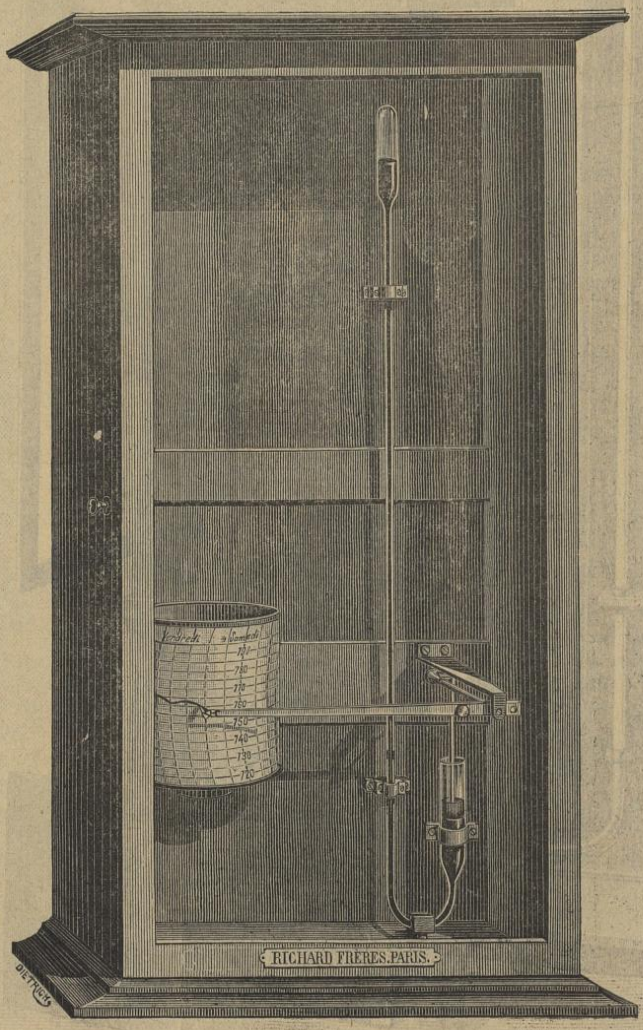


Fig. 148. — Baromètre à mercure, enregistreur.

Il y aussi dans la salle d'observations, le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

baromètre à mercure enregistreur de Richard (fig. 148), lequel n'est autre qu'un baromètre à siphon : un flotteur repose sur le mercure de la branche ouverte et commande directement un style formant plume. Le déplacement de cette dernière est de 2 millimètres par millimètre de mercure. Les baromètres à mercure de ce genre sont construits d'après

Fig. 149. — La salle des conférences.

les indications du colonel Goulier et par suite compensés pour les températures ordinaires. La figure 150 montre un diagramme obtenu avec ce baromètre.

Un baromètre métallique enregistreur (fig. 151 est aussi en observation à la tour Saint-Jacques.

La salle du premier étage contient encore

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le cabinet de physique, les appareils photographiques, la bibliothèque et différents appareils dont un destiné à enregistrer les trépidations du sol ; on sait que la tour Saint-Jacques par sa proximité de la rue de Rivoli et du boulevard de Sébastopol est située sur l'un

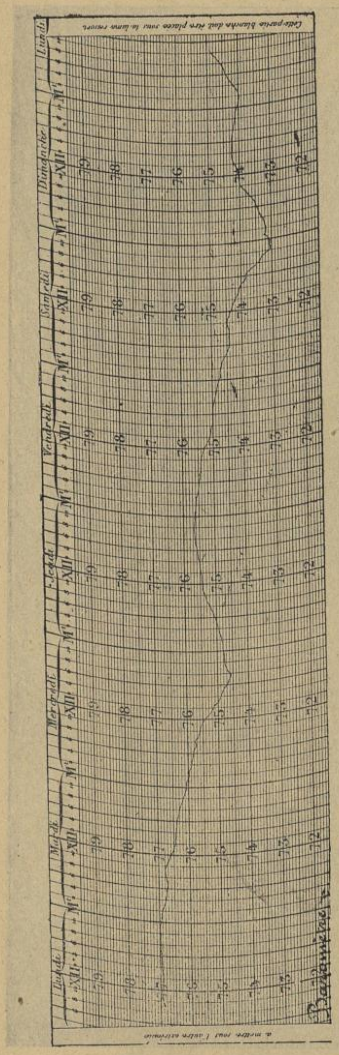


Fig. 150. — Diagramme barométrique.

des points de Paris où la circulation est la plus active.

Pour continuer à visiter l'installation météorologique, il faut nous transporter dans le square : là on a établi un pavillon-abri (fig. 157) dans lequel sont placés les instruments suivants : thermomètre sec et mouillé (psychromètre), thermomètres maximum et minimum, thermomètre enregistreur de Richard (fig. 153). A ce propos disons que ce thermomètre enregistreur est un thermomètre métallique fondé sur l'emploi d'un tube courbe de section meplate du système Bourdon. Ce tube, qui mesure environ 18 millimètres de large et 100 de longueur, est hermétiquement fermé et plein d'un liquide difficile à congeler, liquide qui est habituellement de l'alcool; sa capacité est d'environ 2 centimètres cubes. La dilatation de l'alcool fait changer la courbure du tube ; l'une de ses extrémités étant fixée sur le bas de l'appareil, l'autre, en se déplaçant indique sur une échelle graduée d'avance la température qu'il fait. La marche de cet appareil est très précise, surtout si l'on veille à le maintenir en bon état le fonctionnement.

Dans le pavillon-abri du jardin sont également placées : l'hygromètre à cheveux multiples et sans poulie (modèle de M. Sallerin). L'évaporomètre Piche, un ozonomètre, un thermomètre pour mesurer la radiation du sol; en outre on a disposé non loin de l'abri un thermomètre pour indiquer la température du sol à 30 centimètres de profondeur.

Maintenant que nous connaissons l'installation météorologique du square, gravissons les 308 marches qui séparent le sol du sommet de la tour et arrivons à la station placée sur ce dernier point (fig. 145 et 146).

Elle comporte plusieurs abris dont le principal sert pour les thermomètres secs et mouillés (psychromètre), thermomètres maxima et minima, thermomètre enregisteur comme celui du bas que nous avons déjà décrit, hygromètre à cheveux multiples, celui du bas est à lecture directe, tandis que celui-là construit par MM. Richard enregistre d'une façon continue les mouvements hygrométriques de l'air.

Basé sur le système des enregistreurs au point de vue du mécanisme, cet appareil (fig. 154) est destiné à enregistrer l'état hygrométrique de l'air. On a utilisé un faisceau de cheveux disposé comme l'indique la gravure. Les cheveux sont placés horizontalement, on mesure leur allongement en agissant au milieu du faisceau qui affecte une ligne brisée. L'inscription est automatique.

L'ozomètre et l'évaporomètre figurent à côté de cette première série d'appareils.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur la plate-forme du monument, hissé à l'extrémité d'un mat de 5 mètres est installé l'anénomètre enregistreur (fig. 155).

Cet appareil inscrit non seulement la direction du vent, mais encore la vitesse en kilomètres à l'heure. Les inventeurs se sont habilement servi de l'electricité pour obtenir ces divers résultats. (1).

Et pour terminer la série des enregistreurs en fonction à l'observatoire de la Tour Saint-Jacques nous signalerons le pluviomètre déculateur enregistreur (fig. 152).

L'eau pluviale recueillie dans l'entonnoir supérieur se rend dans un récipient de métal, situé en dessous de l'enregistreur, où elle s'élève graduellemeut en faisant monter un flotteur annulaire. Ce flotteur commande un style muni d'une plume encrée qui frotte sur un cylindre portant un papier gradué et se déroulant avec la vitesse d'une horloge. La surface et le volume de l'entonnoir et du récipient sont calculés de façon à ce que la la plume parcoure la hauteur du cylindre pour dix millimètres de pluie tombée.

Un siphon intérieur, placé au milieu du récipient, s'amorce et vide ce dernier lorsque la plume est arrivée au haut de sa course. Ramenée ainsi à zéro, la plume recommence son ascension suivant la quantité de pluie qui tombe. Comme l'amorçage du siphon est extrêmement difficile à obtenir, MM. Richard ont eu l'heureuse idée de le déterminer au moment voulu par l'intervention d'un électro-aimant qui vient enfoncer brusquement le flotteur dans l'eau du récipient. L'eau s'élève brusquement tout autour du flotteur et se

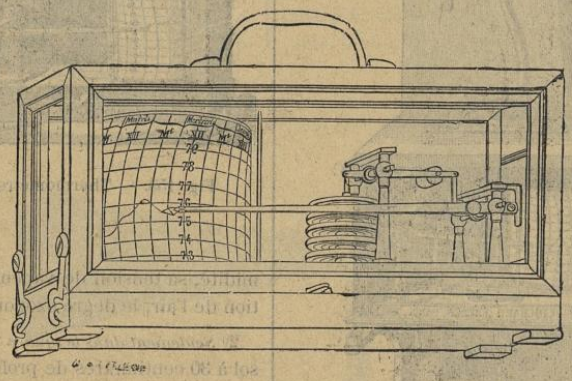


Fig. 151. — Baromètre enregistreur.

précipitant dans le tube de sortie, assure le fonctionnement du siphon d'une façon sûre.

La lumière et le rayonnement sont mesurés quotidiennement à l'aide des observations comparatives fournies par les instruments suivants :

1° L'actinomètre d'Arago, formé de deux thermomètres à boules noire et blanche renfermés dans une enveloppe de verre dans laquelle le vide a été fait.

2° Un photomètre radioscopique réalisé par MM. Gaston Segny et Verschaffel. Ce radioscope se compose d'un moulinet formé de quatre ailettes de mica cuit couvertes de noir de fumée chacune sur une face. Ce moulinet est suspendu par un fil de cocon à l'extrémité inférieure duquel est placée une aiguille, Immédiatement sous l'aiguille est disposé un timbre horizontal sur lequel sont tracées des divisions. De plus, une chambre noire dont l'intérieur est garni de miroirs ne permet à la lumière d'arriver que d'un seul côté pour influencer le moulinet et déterminer par sa plus ou moins grande intensité un mouvement de rotation plus ou moins rapide.

Au point de vue électrique, la tour Saint-Jacques occupe une position défavorable; auss

(1) Voir la description détaillée que nous avons donnée de cet appareil dans le 1er volume page 353.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les expériences sur l'électricité atmosphérique ne peuvent-elles y être entreprises avec succès. Toutefois, certaines observations secondaires y sont faites ; pour cela, on se sert de divers instruments, notamment de l'électromètre Peltier. Cet appareil est placé sur un pilastre, au sommet du monument.

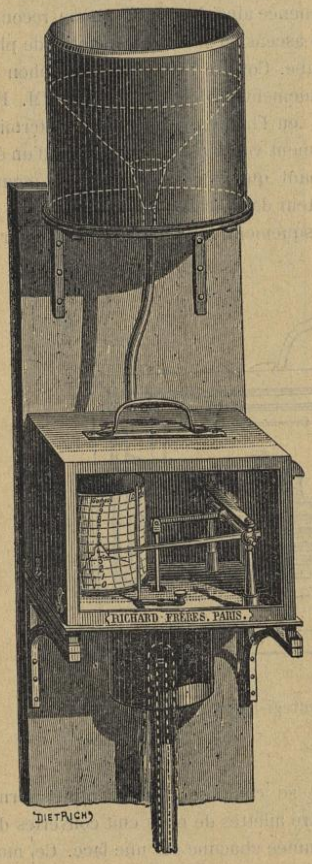


Fig. 152. — Pluviomètre enregistreur.

Maintenant que nous avons examiné les principaux instruments employés à l'observatoire, nous étudierons les premiers résultats obtenus. Les observations faites à la tour Saint-Jacques sont très anciennes, mais ce n'est que depuis le 1er juillet dernier que le service a été organisé tel qu'il fonctionne actuellement. Quatre fois par jour, on note les chiffres fournis par les instruments installés soit dans la salle de l'observatoire, soit sous le pavillon-abri du square, soit sur la terrasse supérieure de la tour. Les chiffres ainsi relevés sont consignés sur un registre spécial. De plus, les feuilles des enregistreurs sont dépouillées à la fin de la journée ; enfin, dans l'après-midi, la température et la transparence de la Seine, au pont Notre-Dame, sont également notées avec soin. En résumé donc, les observations météorologiques quotidiennes mentionnées sur les registres comprennent :

1° *Simultanément à la base et au sommet de la Tour :* la température de l'air, son degré d'humidité, sa tension de vapeur d'eau, l'évaporation de l'air, le degré ozonométrique.

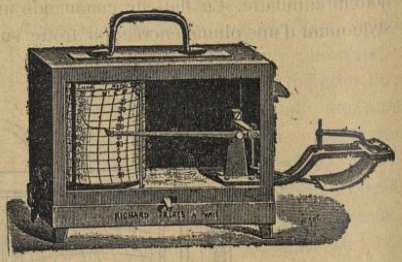


Fig. 153. — Thermomètre enregistreur.

2° *Seulement dans le square :* la température du sol à 30 centimètres de profondeur, sa radiation à la surface.

3° *Au sommet de la tour :* La direction et la vitesse du vent, l'intensité de la lumière, la pluie ou la neige, l'électricité atmosphérique, etc.

4° *Sur la Seine, au pont Notre-Dame :* La température et la transparence de l'eau.

Grâce à l'obligeance du directeur, M. J. Jaubert, nous publierons chaque semaine, à partir du présent numéro, un diagramme et quelques-unes des observations, dans notre bulletin météorologique.

Outre ses travaux météorologiques le Laboratoire d'études physiques de la tour Saint-Jacques a créé une série de cours scientifiques qui depuis trois ans qu'ils existent ont obtenu beaucoup de succès. Ces cours, qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ont lieu dans la salle du second étage (fig. 149), doivent toute la faveur dont ils jouissent dans le public, à l'intelligente initiative qui préside à leur direction. De plus ils sont complétés par des travaux pratiques, des expériences et manipulations par les élèves, des visites

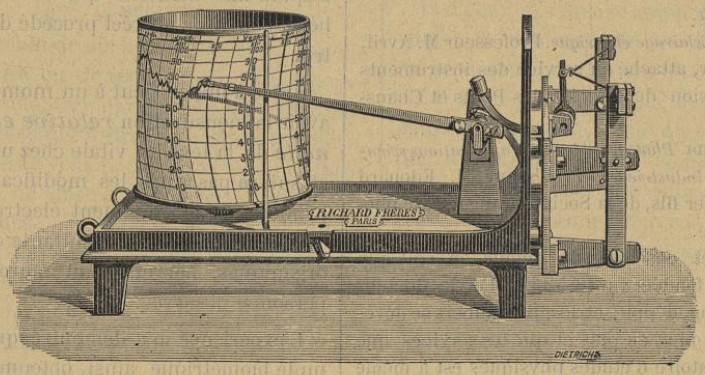
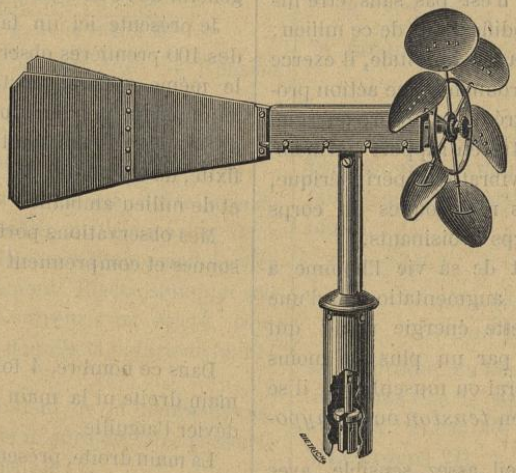


Fig. 154. — Hygromètre enregistreur.

fréquentes aux observatoires, établissements scientifiques, grandes usines, etc., et une importante bibliothèque d'ouvrages ayant rapport aux questions traitées dans les cours est mise à la disposition des élèves et auditeurs. Cette bibliothèque possède aussi les princi-



Ftg. 155. — Girouette de l'anémomètre enregistreur.

pales publications et journaux scientifiques.

La prochaine série de cours commencera à la fin de septembre; elle comprendra:

Lundi. *Topographie appliquée aux travaux du géomètre-niveleur*. Professeur M. Prévost, secrétaire du Comité des professeurs de la Société topographique de France.

Mardi. *Météorologie dans ses rapports avec l'Hygiène et l'Industrie*. Professeur M. Georges Brunel, Directeur de la *Science Moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MERCREDI. *Télégraphie électrique et optique*, pour la préparation aux services de l'Etat. Professeur M. Hornaert, sous-chef de section de télégraphie militaire à l'Ecole de la Tour-Maubourg.

JEUDI. *Eclairage électrique*. Professeur M. Avril, ingénieur, attaché au service des instruments de précision de l'Ecole des Ponts et Chaussées.

VENDREDI. *Photographie et ses applications scientifiques et industrielles*. Professeur M. Edouard Grieshaber fils, de la Société française de photographie.

Par cet ensemble de détails on voit que l'œuvre fondée en 1885 par MM. le docteur Chassaing, député, et Joseph Jaubert se développe de plus en plus et que les services que le Laboratoire d'études physiques est à même de rendre sont aussi précieux que nombreux.

G. DE CHAMOISEL.

Note sur la Biométrie[1]

Le corps humain, dans le milieu cosmique qui l'entoure, n'est pas sans être influencé par les modifications de ce milieu; de son côté, par sa tension vitale, il exerce sur les corps environnants une action proportionnée au degré de sa propre énergie.

Il tend à se mettre en rapport harmonique avec l'état vibratoire périphérique, d'où les influences réciproques du corps humain et des corps avoisinants.

A tout moment de sa vie l'homme a conscience d'une augmentation ou d'une diminution de cette énergie vitale qui peut se révéler par un plus ou moins grand effort cérébral ou musculaire; il se sent, en un mot, en *tension* ou en *hypotension vitale*,.

Avec un appareil assez sensible, avec une méthode expérimentale définie, il est très intéressant de pouvoir rechercher les variations de cette tension vitale à l'état de santé et de maladie.

L'appareil de l'abbé Fortin, employé d'après une méthode qui m'est particulière, constitue un réel procédé de biométrie.

Grâce à lui, on peut à un moment donné avoir la mensuration *relative et personnelle* de la tension vitale chez un malade et suivre pas à pas les modifications imprimées par le traitement électro statique

On obtient ainsi la résultante des forces organiques, nerveuses et morales de la personne observée.

L'expérience m'a démontré que la formule biométrique ainsi obtenue était en rapport avec l'énergie de la pulsation artérielle et la force musculaire donnée par le dynanomètre.

Ainsi se trouve bien confirmé, je pense, le parrallélisme entre l'état de tension des différents systèmes organiques — cerveau, nerfs, muscles, vaisseaux — et l'ensemble général de la tension vitale qui en résulte.

Je présente ici un tableau synoptique des 100 premières observations faites avec le même appareil installé au faubourg Montmartre depuis plusieurs mois dans des conditions constantes de situation, de fixité, de caloricité, de lumière, d'heures et de milieu ambiant.

Mes observations portent sur 100 personnes et comprennent . . 55 hommes
45 femmes

100 personnes

Dans ce nombre, 4 fois seulement ni la main droite ni la main gauche n'ont fait dévier l'aiguille.

La main droite, présentée par l'extrémité digitale au pôle sud de l'aiguille durant 120 secondes,

attire cette aiguille	80 0/0
la repousse.	11 0/0
ne donne rien ou 0.	9 0/0
Total	100 0/0

La main gauche, dans la même posi-

(1) D'après une communication de M. le docteur Baraduc lue à l'Académie des sciences le 10 août. Cette note sur un procédé de mensuration de la tension vitale nous a paru curieuse et nous l'insérons, mais sous toutes réserves.

N. D. L. R.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion, présentée au pôle nord de l'aiguille repousse l'aiguille 49 0/0
donne 0. . . . . 28 0/0
l'attire 23 0/0

Total. 100 0/0

CONCLUSION

La main droite attire, la main gauche repousse ou donne 0. Ce résultat pourrait démontrer la polarité du corps humain négative à droite, positive à gauche, mais je ne veux entrer dans aucune théorie et ne désire rapporter que des faits constatés.

Le groupement des observations biométriques mis en regard avec l'état de santé des personnes observées m'a permis de les classer pour ainsi dire suivant différentes formules.

A. *Formule de santé.* — Tension vitale normale régulière pondérée

$$\frac{\text{Main droite attire } 5^{o}}{\text{Main gauche repousse } 5^{o}}$$

B. *Formule de maladie.* — Neurasthénie, hypotension vitale marquée.

$$\frac{\text{Main droite attire } 30^{o}}{\text{Main gauche attire } 20^{o}}$$

C. *Formule de névrose.* — Tension vitale désiquilibrée

$$\frac{\text{Main droite attire } 30^{o}}{\text{Main gauche } 0}$$

Ces données m'ont été d'une grande utilité pour établir un diagnostic dans certains cas; elles sont d'un grand service dans le traitement Electrostatique soit qu'il doive être entrepris ou rejeté, continué ou arrêté d'après la nature de la formule.

Dans le traitement de la neurasthénie, par exemple, je m'offre de faire passer le malade de la formule

$$\frac{\text{Main droite attire } 30^{o}}{\text{Main gauche attire } 20^{o}}$$

à la formule

$$\frac{\text{Main droite attire } 5^{o}}{\text{Main gauche repousse } 5^{o}}$$

il y arrive progressivement. Simultanément je constate alors les heureuses modifications survenues du côté du pouls, de la force musculaire et de la santé générale.

En résumé la biométrie permet :

1° d'établir la mensuration de la tension vitale; 2° d'enregistrer les modifications naturelles ou provoquées qu'e le subit.

Le biomètre est donc un apareil qui peut prendre place à côté du sphymographe, du dynamomètre; il complète et confirme leurs moyens d'investigation.

Je joins ici comme preuve à l'appui les 100 premières observations groupées par analogie de formules.

RÉSUMÉ.

				hom.	fem.
1er	groupe	$\frac{0}{0}$	4 cas	4	0
2e	groupe	$\frac{\text{att.}}{0}$	21	12	9
3e	groupe	$\frac{0}{\text{rep}}$	5.	2	3
4e	groupe	$\frac{\text{att}}{\text{rep}}$ égales	11	5	6
5e	groupe	$\frac{\text{att.}}{\text{rep}}$	25	19	6
6e	groupe	$\frac{\text{rep}}{\text{rep}}$	6	5	1
7e	groupe	$\frac{\text{att.}}{\text{att.}}$	28	8	20
			100 cas	55 h.	45 f.

Chacun de ces groupes-formules cache, je crois, un sens dont l'interprétation n'est faite dans mon esprit que pour deux formules.

Le groupe I,

$$\frac{\text{main droite attire}}{\text{main gauche 0.}}$$

est la formule du nervosisme, du désiquilibré dans une de ses parties du système nerveux : 21 cas 0/0, 12 hommes 9 femmes.

Le groupe VII,

$$\frac{\text{main droite attire}}{\text{main gauche attire}}$$

est la formule de l'hypotension vitale, de la neurasthénie, d'une affection débilitante. J'ai remarqué la fréquence de l'im-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

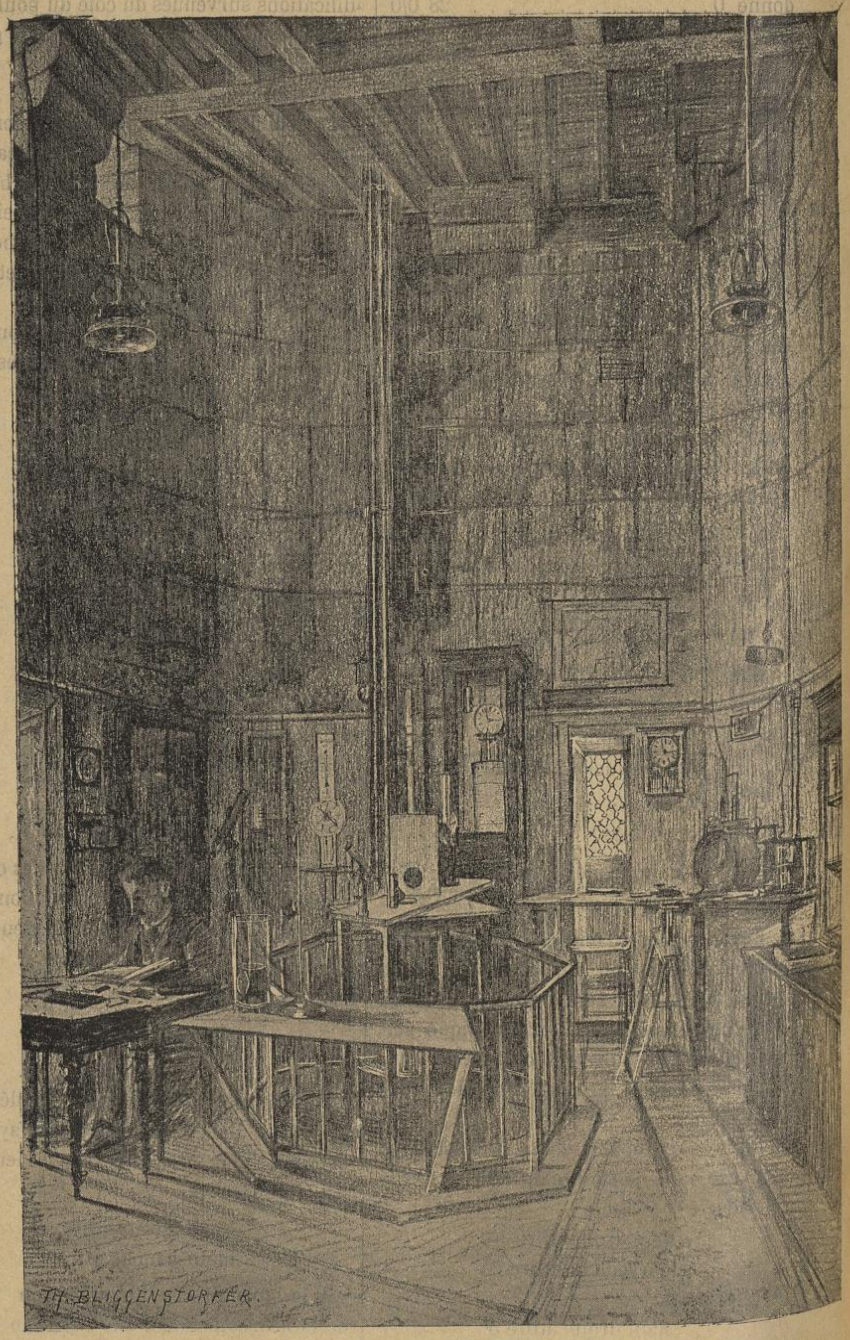


Fig. 156. — Salle des Instruments.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

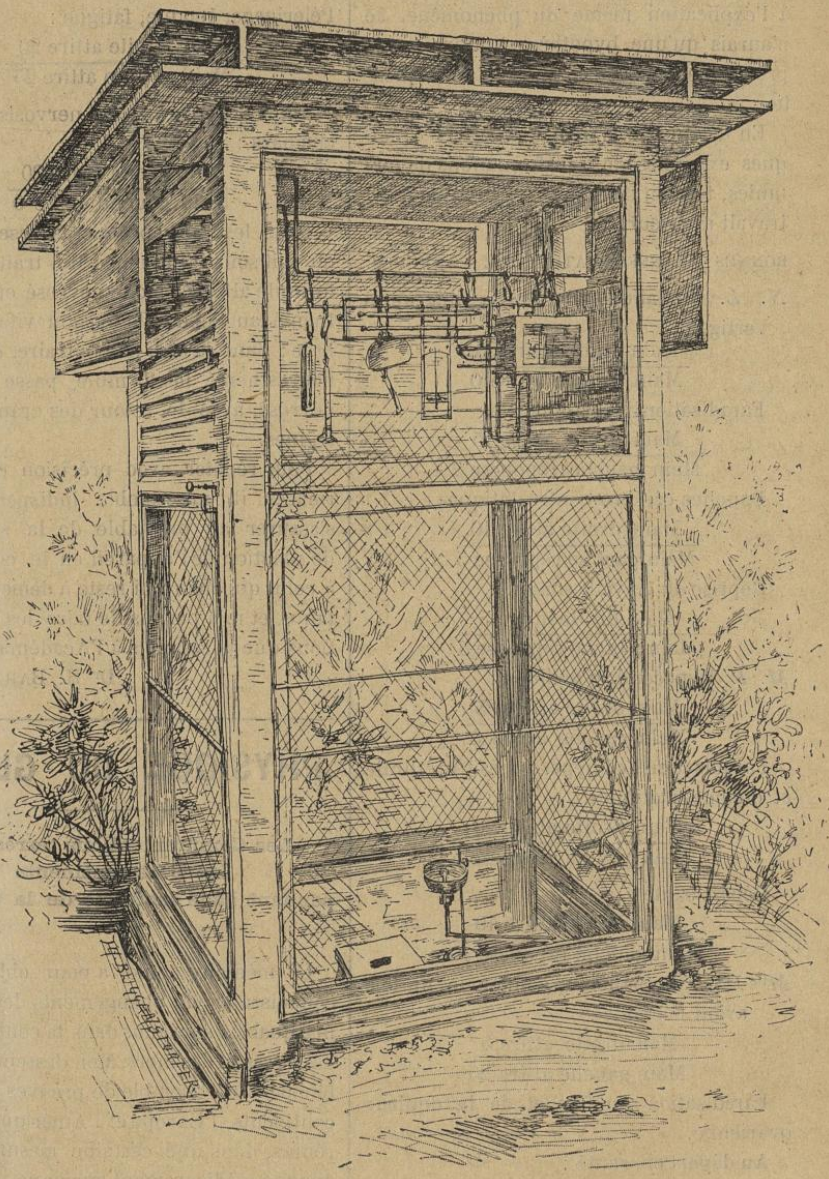


Fig. 157. — L'abri du Jardin,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pressionnabilité chez ces personnes : 28 cas 0/0, 8 hommes, 20 femmes

Plus tard je pense pouvoir donner une interprétation des autres groupes. Quant à l'explication même du phénomène. Je n'aurais qu'une hypothèse à fournir et je préfère ne pas encore aborder cette question.

En terminant je tiens à montrer quelques exemples de transformations de formules, tout en réservant ce sujet pour un travail ultérieur.

BONNES TRANSFORMATIONS DE FORMULES.

N. L. dilatation d'estomac, migraines vertiges :

Main droite attire 20
Main gauche attire 0

Faradisation introstomacale :

Main droite attire 15
Main gauche repousse 7

Douches cérébro-contrastatiques :

Main droite attire 10
Main gauche repousse 5

Reprise du travail, santé :

Main droite attire 5
Main gauche repousse 5

M. P. Hypocondrie génitale :

Main droite attire 35
Main gauche attire 0

Faradisation de l'hyperesthésie uréthrale et douches statiques :

Main droite attire 20
Main gauche repousse 5

Départ santé :

Main droite attire 10
Main gauche repousse 10

Mlle Ch. Neurasthénie, gonflement du foie avant l'époque :

Main droite attire 5
Main gauche attire 20

Faradisation du foie et de la douleur ovarienne.

Au départ en santé :

Main droite attire 10
Main gauche repousse 0

MAUVAISE TRANSFORMATION DE FORMULES

Mlle Bas. Enteroptose stomacale avec crampes, difficulté de la station verticale, neurasthénie:

Main droite attire 10
Main gauche attire 15

Pélerinage, époque, fatigue :

Main droite attire 20
Main gauche attire 25

Retour des crampes, nervosisme, cauchemars :

Main droite attire 30
Main gauche attire 0

Dans les trois premières observations, on voit sous l'influence du traitement la formule aller du mode nevrosé ou neurasthénié au mode de tension vitale équilibrée ; dans la 3me, au contraire, du mode neurasthénié la formule passe au type névrosé, avec le retour des crampes gastriques.

Pour répéter avec précision ces expériences il me semble indispensable de s'assurer au préalable de la similitude de réaction de l'appareil en le comparant à celui qui chez moi reste à demeure constante, et m'a permis de faire les observations que je soumets à l'Académie.

Dr H. BARADUC.

PHYSIQUE DU GLOBE

Les Communications terrestres entre les continents pendant l'âge moderne de la terre (1).

I

Le mémoire actuel a pour objet la reconnaissance de changements des plus remarquables survenus dans la configuration des terres et des mers. Mon dessein est d'établir par un ensemble de preuves que deux continents, l'Europe et l'Amérique, ont été réunis, dans une certaine mesure, à une époque médiocrement ancienne.

A considérer l'étendue de l'Atlantique

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences des 20 et 27 juillet 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

séparant l'Europe de l'Amérique, comme on en juge d'après les traversées ordinaires, on repousserait toute idée de passage entre les continents durant deux la période géologique actuelle. On ne devra plus être surpris de l'assertion, si l'on porte le regard vers les régions boréales des deux côtés de l'Atlantique. En effet, que l'on suive une ligne tirée des îles situées au nord de l'Écosse, des îles Féroë à l'Islande, de l'Islande au Groenland, du Groenland au Labrador, à travers le détroit de Davis, parsemé d'îles et d'îlots, on trouve une chaîne de terres seulement interrompue par des espaces de mer peu considérables et, en certains endroits, d'une assez faible profondeur. Des affaissements du sol et des érosions ont déterminé un isolement de terres qui furent unies dans des âges antérieurs, lorsque déjà la nature vivante était celle-là même qui n'a cessé d'exister jusqu'à nos jours. Un phénomène analogue est celui qui a produit la séparation de l'Angleterre.

L'application de l'histoire à la géographie physique et à l'histoire du globe a fait jaillir à cet égard une pleine lumière. La flore et la faune de l'Amérique du Nord se distinguent de celles de l'Europe par des traits essentiels. Ce fait contribuera singulièrement à rendre frappant le passage de nombre d'espèces d'Europe en Amérique. La démonstration paraît complète lorsqu'on envisage la quantité et la qualité des végétaux et animaux habitant à la fois l'Europe et l'Amérique.

Plusieurs Anémones du Nord de l'Europe se mêlent à la végétation de l'Amérique septentrionale. Il n'en est pas autrement pour différents Crucifères (2), pour des Violettes, pour plusieurs espèces de Stellaires de la famille des Caryophyllées. L'Astragale des Alpes prospère au Canada. Parmi les Rosacées, on note une série d'espèces des contrées boréales de l'Europe et de nos régions alpines qui se trouvent dans l'Amérique du Nord : des Spirées, des Potentilles, d'autres encore. Ce sont en multitude des Saxifrages, des Épilobes, des Chèvrefeuilles, en particulier la célèbre *Linnea borealis*. Des Bruyères de plusieurs genres, le Rhododendron de Laponie, des Primevères ont également trouvé le chemin de l'Amérique.

Les familles des Scrofulaires, des Labiées, des Borraginées, des Gentianes sont aussi représentées dans le nouveau monde par des espèces identiques. Dans la végétation arborescente, des Aunes, des Saules, des Genévriers, l'If commun existent dans les régions froides ou tempérées des deux mondes. Si l'on évite de s'arrêter aux Graminées et aux Fougères, dont la dissémination à grande distance est des plus ordinaires (1), on pourra citer des plantes qui ne semblent guère aptes à franchir les bras de mer, des Orchidées, des Liliacées de l'Europe boréale devenues communes dans l'Amérique du Nord.

Le monde si nombreux des Insectes fournit à centaines des exemples d'êtres qui ont passé à travers les régions arctiques d'Europe en Amérique. S'agit-il des Coléoptères, insectes en général sédentaires et ne possédant que des moyens de locomotion trop faibles pour qu'ils puissent s'aventurer au-dessus d'une mer ? on n'en cite pas moins de trois à quatre cents espèces qui sont communes aux deux continents. On est surtout frappé du nombre des espèces carnassières (*Carabides*) qui, vivant à terre et se refugiant sous les pierres, ne se disséminent qu'avec une extrême lenteur. On suit ces espèces de Coléoptères carnassiers du nord au continent européen à l'Islande, aux rivages du Groenland, au Labrador et au Canada. On s'abuserait beaucoup si l'on s'imaginait que l'homme, dans ses multiples pérégrinations, a pu transporter par delà les mers une multitude d'infimes créatures.

Malgré les hasards de chaque jour, mal-

(1) M. O. Franchet, botaniste attaché au Muséum d'histoire naturelle, a fait, à ma prière, une recherche très complète des végétaux de l'Europe boréale qui se sont plus ou moins répandus dans l'Amérique septentrionale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gré les transports incessants de toute sorte de denrées, notre Hanneton commun n'a été introduit sur aucun point de l'Amérique du Nord, Sans doute, les Lépidoptères aidés d'un vent favorable sont parfois entraînés au-dessus de la mer, et il n'est pas impossible que, tombant sur une terre éloignée de leur pays d'origine, ils puissent y vivre et s'y propager. Ce sont, toutefois, des cas exceptionnels, et c'est comme une légion qu'il faut compter les Lépidoptères du nouveau monde. Nos Vanesses communes abondent dans les parties septentrionales de l'Amérique. Le Morio, la grande Tortue, la petite Tortue, le Vulcain, les Argynnes de la Laponie et de l'Islande, ainsi que les Satyres du genre *Chionobas*, vivent également au Labrador.

Ajoutons qu'il serait facile de beaucoup étendre cette énumération.

Il est encore à noter que des recherches bien dirigées conduiront à reconnaître, dans certaines formes américaines très voisines des formes européennes, des variétés locales d'une même espèce.

A l'appui de notre thèse, il convient de rappeler que des êtres incapables de grands déplacements, des Araignées des contrées arctiques ou des régions alpines, ont été observées au Groenland. Maintenant, si l'on s'arrête à la considération de l'aire géographique de différents animaux vertébrés, on en tire les plus précieuses indications, la Marte commune, la Fouine commune, l'Hermine des contrées froides de l'Europe ont passé dans l'Amérique du Nord. Autrefois, on établissait trop volontiers des distinctions spécifiques pour des êtres existant sur des pays éloignés; aujourd'hui on ne s'abuse pas à cet égard avec la même facilité. Un type bien caractéristique, le Castor, s'est assez répandu d'Europe au Canada. Les différences que relevèrent les anciens naturalistes entre le Castor d'Europe et le Castor d'Amérique sont des plus superficielles, et pour les zoologistes actuels, il n'y a entre les deux que des signes de simples variétés locales. D'autres Rongeurs, tels que le célèbre Lemming de Norwège, le Lièvre variable, ont suivi les mêmes voies que les précédents pour se répandre d'un continent à l'autre. Enfin, parmi les Mammifères, pourrait-on oublier le Renne de la Laponie, qui erre en nombreuses troupes dans les contrées les plus froides de l'Amérique du Nord?

Les Poissons des eaux douces de l'Amérique septentrionale forment un ensemble très caractéristique d'une région du globe. Cependant cette faune s'est accrue de quelques espèces européennes. Une Perche (*Perca flavescens*) ne paraît pas devoir être séparée de la Perche fluviatile d'Europe. Les particularités dans le nombre et les proportions des épines qui garnissent l'opercule sont tellement variables, suivant les individus, qu'on ne saurait y voir les caractères d'une espèce distincte (1). Notre Chabot de rivière (*Cottus gobio*), répandu dans toute l'Europe boréale, vit au Groenland et dans l'Amérique septentrionale. Notre Brochet d'Europe habite les eaux douces de l'Amérique du Nord en compagnie d une espèce très distincte propre au pays. Or, il est parfaitement avéré que jamais ni la Perche fluviatile, ni le Chabot de rivière, ni le Brochet ne quittent les eaux douces. Ces poissons n'ont donc pu se disséminer qu'au temps où les terres jetées entre l'ancien et le nouveau monde, se trouvaient en parfaite union.

Ainsi abondent tellement les preuves de communications terrestres entre l'Europe et l'Amérique pendant l'âge moderne de la Terre, qu'il ne semblera pas trop présomptueux de déclarer qu'une certitude a été dégagée, qu'une vérité a été mise en lumière.

(1) A ma demande mon collègue du Muséum d'histoire naturelle, M. Léon Vaillant, a bien voulu examiner, d'une manière comparative avec notre Perche fluviatile d'Europe, tous les individus de la Perche d'Amérique *(Perca flavescens)* que renferment les collections du Muséum, et, en vérité, les différences reconnues sont de si faible importance qu'elles n'autorisent nullement une distinction spécifique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II.

Si l'on se reporte aux idées qui, naguère, régnaient encore touchant l'isolement de l'Amérique, c'est d'abord avec une certaine surprise que l'on constate dans la nature vivante, sur les deux continents, l'Asie et l'Amérique, des ressemblances tout à fait saisissantes. L'union entre les deux mondes n'existait que dans le Nord, probablement au-dessus du 50° de latitude. Que l'on suive les parties les plus orientales de l'Asie, le nord du Japon, la Sibérie et le Kamtchatka, séparés par la mer de Behring, où s'avance de la côte américaine en une péninsule l'Alaska, comme reliée au Kamtchatka par la chaîne des îles Aléoutiennes, et, tout aussitôt on comprendra que des évènements géologiques très médiocres ont amené la séparation de terres qui longtemps se trouvèrent unies.

En portant le regard vers l'extrême Nord, on ne trouve plus d'autre séparation entre l'ancien et le nouveau monde qu'un simple bras de mer, le détroit de Behring.

Combien sera instructive l'étude de la nature vivante dans les régions boréales de l'Asie et de l'Amérique! Commençons par examiner la végétation. Des Anémones, une Renoncule de la Sibérie sont aujourd'hui communes dans l'Amérique septentrionale. Une autre espèce de Renon cule est au Japon, au Kamtchatka, à l'Alaska. dans l'Amérique septentrionale et orientale. Lorsque dans les parcs de l'Europe, on adm rait le Tulipier, on citait ce bel arbre étranger comme une des gloires de la flore de l'Amérique septentrionale.

Or, le Tulipier a été découvert assez récemment en Chine. Puis, ce sont des Violettes de la Sibérie et du Japon, qui se confondent dans la végétation de l'Amérique septentrionale; une Vigne (*Vitis Lebrusca*), aujourd'hui très connue, réputée américaine, qui existe au Japon et dans une partie de l'Asie orientale. Un Érable est commun au Japon et à l'Amérique septentrionale. Il en est de même pour des Rosacées, pour quelques Saxifrages, pour une Crassula, pour diverses Ombellifères, pour l'Aune maritime, quelques Orchidées et quelques Liliacées.

Le monde animal nous fournit de précieuses indications. Pour les Insectes, je ne citerai que les faits les plus démonstratifs touchant les communications terrestres entre l'Asie et l'Amérique. Des Coléoptères carnassiers, des Carabes, insectes remarquables par leurs formes et leurs colorations, dépourvus d'ailes et n'ayant que leurs pattes comme instruments de locomotion, habitants de la Sibérie orientale, sont aussi, à l'époque actuelle dans les contrées froides de l'Amérique septentrionale.

Au temps où j'étais déjà très familiarisé avec les faunes de l'Europe, de l'Asie, de l'Amérique venaient pour la première fois des collections fournies par la Californie. Je fus alors fort surpris de voir dans ces collections des formes européennes et asiatiques que l'on croyait tout à fait étrangères à l'Amérique. Un petit papillon de notre pays, mais aussi très répandu en Sibérie, dans la vallée de l'Amour et même au Japon, était retrouvé sur la bande occidentale de l'Amérique. Or, ce papillon semblait unique par la coloration de ses ailes, qui sont d'un beau vert à la face inférieure. C'était saisissant; néanmoins, s'appuyant sur de très petites particularités — peine les signes d'une variété — un entomologiste le décrivit comme une nouvelle espèce, ce qu'il est vraiment impossible d'admettre.

(*A suivre*)

E. BLANCHARD,
de l'Institut.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observations Astronomiques

A FAIRE DU 7 AU 13 SEPTEMBRE 1891

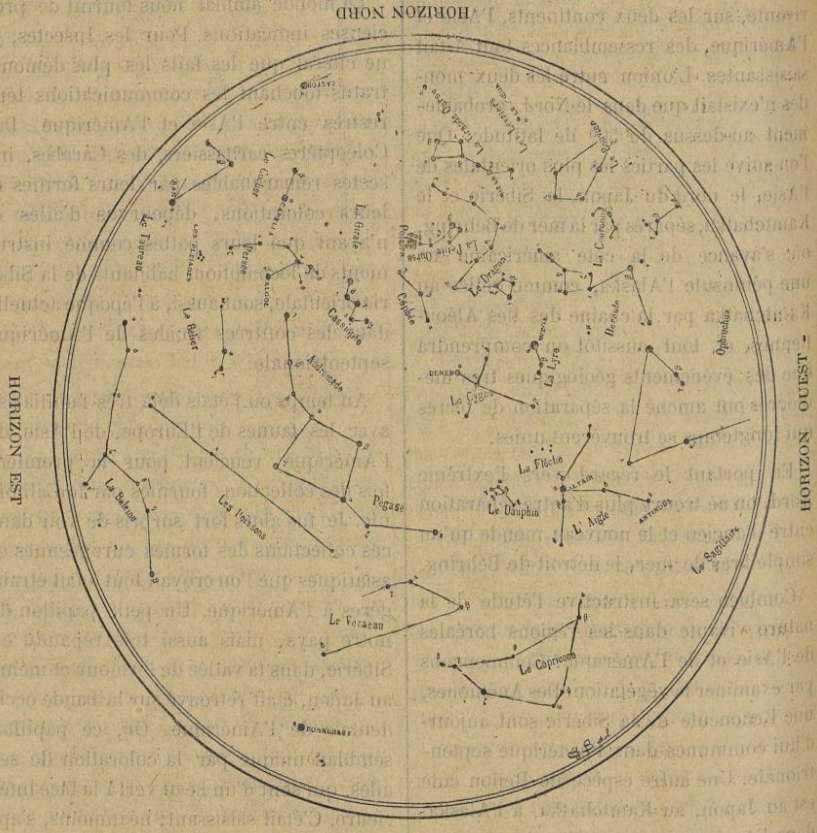


Fig. 158. — Aspect du ciel pour Paris, le 15 septembre, à 10 heures du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Reconnaître les constellations :

Au Zénith : Pégase, le Cygne, le Lézard.

Au Nord : Céphée Cassiopée, Persée, le Cocher, la Girafe, la Grande Ourse, le Dragon, la Petite Ourse (LA POLAIRE), la Couronne boréale.

A l'Est : le Bélier, le Taureau, la Baleine.

Au Sud : Les Poissons, le Verseau, le Poisson Austral, le Capricorne, l'Aigle, le Sagittaire.

A l'Ouest : Hercule, le Serpent, Ophiucus.

A l'Aurore : Les planètes **Vénus** et **Mars.**

Le Soir : **Jupiter**. — Cette planète est dans de bonnes conditions de visibilité. Elle brille d'un éclat incomparable à l'est, le soir après le coucher du soleil et passe au méridien vers minuit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Soleil. — Etudes toujours intéressantes de la surface solaire; observation des taches, transformation de leurs contours, les facules.

Lune. —Vaste sujet d'études et d'observations, qui récompense largement les chercheurs par les curiosités que l'on découvre sur notre satellite.

Jupiter. — Est en ce moment au point le plus rapproché de la terre, observations des bandes et des taches des régions équatoriales.

Position et aspect des Satellites

7 septembre à	11 h.	du soir	4. ♃. 3. 2. E (1)
8	—	—	0. 4. 1. ♃. 3,
9	—	—	4. 2. ♃. 1. 3.
10	—	—	0. 4. 1. ♃. 2.
11	—	—	3. ♃. 4. 1. 2.
12	—	—	3. 2. 1. ♃. 4.
13	—	—	3. 2. ♃. 1. 4.

Septembre

le 7 à	1h	20m		du M.	commenc. occultation du 2e
7	1	36		—	fin du pass. du 1er satellite devant ♃.
7	1	38		—	fin du pass. de l'ombre du 2e
7	4	12	20s	—	fin de l'éclipse du 2e.
7	8	34		du S.	comt de l'occultation du 2e
7	10	50	50s	—	fin de l'éclipse du 1er.
8	8	2		—	fin du passage du 1er.
8	8	6		—	commt du passage du 2e.
8	8	7		—	fin du pge de l'ombre du 1er
8	8	14		—	comt du p. de l'ombre du 2e.
8	10	57		—	fin du passage du 2e.
8	11	7		—	fin du p. de l'ombre du 2e
10	7	40		—	comm du passage du 3e.
10	8	8		—	comt du p. de l'ombre du 3e
10	11	0		—	fin du passage du 3e.
10	11	35		—	fin du p. de l'ombre du 3e
12	0	32		—	immersion du 4e.
12	1	58	58s	—	commt. de l'éclipse du 4e.
13	3	52		—	immersion du 1er.

Lever et coucher des astres

		Lever	Passage au méridien de Paris	Coucher	Age de la lune
Lune, le	7 sept.	9 h. 27 m. M.	2 h. 54 m. S.	8h. 10 m. S.	5
	8 —	10 34	3 36	8 28	6
	9 —	11 44	4 21	8 50	7
	10 —	0 55 S.	5 10	9 19	8
	11 —	2 6	6 3	9 56	9
	12 —	3 12	7 0	10 47	10
	13 —	4 9	7 59	11 52	11
Soleil	7 —	5 26 M.	11 57 59 s. M.	6 29	
	8 —	5 27	11 57 39 M.	6 27	
	9 —	5 29	11 57 18	6 25	
	10 —	5 30	11 56 58	6 23	
	11 —	5 31	11 56 37	6 21	
	12 —	5 33	11 56 16	6 19	
	13 —	5 34	11 55 55	6 17	
Mercure	11 —	6 3	0 3	6 5	
Vénus	11 —	5 17	11 52	6 25	
Mars	11 —	4 11	11 6	6 0	
Jupiter	11 —	6 10 S.	11 34 S.	5 2 M.	
Saturne	11 —	5 38 M.	0 6	6 34 S.	
Uranus	11 —	9 15	2 28	7 41	

Premier Quartier le 11 à 11 h. 17 m. du matin.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe derrière la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe devant Jupiter. Ainsi le 8 septembre à 11 heures du soir le 2e satellite est devant la planète, les 4e et 1r sont, à gauche et le 3e à droite (position donnée par nne lunette astronomique).

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Etoiles variables

R	*Lyre*,	le 11	sept.	maximum	
B	—	le 7	—	—	à 9 h. du soir.
U	*Aigle*	le 8	—	—	à minuit.
N	—	le 9	—	—	à minuit.
S	*Flèche*	le 8	—	—	à 11 h. du soir.
U	*Ophiucus*	6	—	—	à 8 44 —
	—	11	—	—	à 9 30 —

Etoiles filantes (Points radiants)

	As. dr.	Decl.	Etoiles voisines
3-14 septemb.	346°	+ 3°	β-γ Poissons
6- 8 —	62	+ 37	ε Persée
8-10 —	78	+ 23	ζ Taureau
13 —	68	+ 5	236 Piazzi.

Phénomènes

Le 13, à 6 h. du matin, **Mercure** en conjonction inférieure avec le **Soleil**.

Le 13, à 1 h. du soir, **Saturne** en conjonction avec le **Soleil**.

Comète Wolf (Positions à minuit)

Le 8 septembre 3.49.1 d'asc. dr., 22.57.1 de déclinaison. G. B.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

SÉANCE DU 17 AOUT

Nouveau chalumeau. — M. Paquelin présente un nouveau chalumeau. L'air d'une soufflerie pénètre dans un carburateur et une partie dans le chalumeau, un robinet permet de régler le passage du mélange gazeux. L'effet calorifique est tel que ce chalumeau permet un commencement de fusion du platine. La température de la flamme ne saurait être inférieure à 1800°

Varia. — M. Deslandes dit qu'il a réussi à photographier les raies permanentes de la chromosphère du soleil. — M. Bertrand annonce que l'Académie sera appelée prochainement à statuer sur le prix de 100,000 pour récompenser l'inventeur d'un système de communication interplanétaire.

G. de C.

Le Directeur-Gerant: G. BRUNEL

Paris. — Imp. Henri, rue St-Anastase

ERRATA

N° 43.	Page 1	(Chronique). lig. 19	Au lieu de	*Suide et en Normandie*	Lisez *en Norwège.*
—	—	Lig. 30 de la 2e Col.	—	*Saint-Antome-du-Mont*	— *Antoine.*
—	—	—	—	*Ricti*	— *Riéti.*
—	—	Lig. 10, 2e col. en remontant	—	*Guadeloupe*	— *Guadelupe*
—	Page 314, 316		—	*Fint-glass*	— *Fint-glass.*
—	Page 314	Ligne 8	—	*Acquèrirent*	— *Acquirent.*
—	Page 316	Ligne 13 en remontant	—	*Phosphyrisé*	— *Porphyrisé.*
—	Page 319	Ligne 4, 2e colonne	—	*Acquiert*	— *Acquière.*
—	Page 320	Note 2, ligne 3	—	*364 jours*	— *365 jours.*
—	—	Lig. 14 en remontant 2e c.	—	*Pailer*	— *Pallier.*

N° 42. Page 290, 2e colonne, 13e ligne, en partant du haut : lire : *orthoptères* au lieu de coléoptères.

FIN DU DEUXIÈME VOLUME

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans le Deuxième Volume

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

A

Ascension scientifique au Mont-Blanc. — *Janson*. 71, 90, 106
Appareil de sauvetage en cas d'incendie. — *Louis Meyran* 155
L'accident du Vésuve. — *Louis Derivière*. . . 209
L'autotomie (Histoire de la lutte pour l'existence). — *A. Debrolles* 249
L'anesthésiation. — *J. Jaubert*. 202
L'agriculture de l'avenir. — *Em. Gautier*. . 1
Académie des Sciences. 30
60, 93, 125, 161, 187, 234, 259, 285, 309, 335, 356
Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. . 29
187, 285
Atropa belladona (belladone). — *Georges Berte* 58
Alluminium (notes pratiques sur l') 44
Appareil pour moucher les lampes 179
Alliage (un nouvel) 282
Accidents de ballon 283
Académie de Médecine 94
162, 188, 285, 308, 334

B

Bolide peint par Raphaël. — *Daubrée*. . . . 193
Bibliothèque incombustible 236
Baromètre indicateur du temps. — *G. Branel*. 273
Boisson rafraîchissante 283
Bulletin météorologique 13, 31, 63, 95, 127, 165
191, 213, 237, 262, 288, 312, 336
Le blé et le pain 26
Bière de ménage 306
Pour blanchir la cire 306
Bec amiante 284
Bidon commode. 284
Blanchiment électrique 7
Le ballon bouteille 297
Biographie : Becquerel. — *Pierre Siegrand* . 68
— Jacques Daviel 274
— Guillaume Weber (sa mort) . . . 297
Biométrie (note sur la). — *H. Bararduc*. . . 346

C

Les chasseurs alpins 88
Climat du Pamir 103
Concours de Photographie. 154
La catastrophe de Mœnchenstein. — *G. de Chamoisel*. 169
La chaleur. — *A. de Vaulabelle* 211
Le canon pneumatique à dynamite 241
La conservation des viandes 265
Cours de Photographie. — *Ed. Grieshaber fils*. 28
61, 92, 123, 153, 186, 283
Congrès des sociétés savantes de Paris et des départements. 60, 159
Corps lumineux dans l'obscurité. 39
La canicule. — *G. Brunel*. 319
Colle pour étiquettes 44
Café (Le goût du) 108
Conserves de pommes. 275
Conserve de miel 306
Chaires d'agriculture vacantes. 43
Un chemin de fer gigantesque 184
Un chemin de fer aérien 238
Un cimetière mérovingien. 282
Les communications terrestres entre les continents. — *E. Blanchard*. 350

D

Le dénouement du drame de Montereau, *docteur X*. 81
Le dernier hiver 98
La désinfection à Paris 293
Datura stramonium (stramoine) — *George Berte* 36
Destruction du vin blanc 326
Dorure du cuivre par frottement 44
Désinfectant (un bon) 263
Dons au musée du Louvre. 297
Digestion chez l'homme 356

E

Exposition Thibétaine 86
Emploi et fabrication du verre perforé. — *L. Knab* 115
Les eaux minérales naturelles. — *Th. Diémert*. 176, 225
L'écuyère. — *Georges Questel* 208
L'éléphant mécanique. — *Georges Questel* . . 25
Exposition de Moscou. — *G. Brunel* 49
Une éponge brosse à habits 152
Empesage du linge de toilette 275
Eau de roses pour la toilette. 306
Etiquette à tige 330
Une exposition de timbres-poste. 282

F

La foudre et le téléphone 159
Fleurs d'oranger. 304

G

Gare de Sceaux (Les travaux de la). — *Ed. Meyran* 65
La greffe du cancer. — *Cornil* 171
Le Goubet. — *Villon*. 217
Graissage à la moutarde 18
Le gaz à l'eau 44
Graisse pour empêcher les robinets de fuir . 44
Guide pneumatique 178
Le général 284

H

L'heure légale 326
Horloge de la cathédrale de Strasbourg (à propos de l'). — *Ed. Blot* 19

I

Influence des forêts sur l'humidité du sol . . 66
L'invention des billards 183
Inoculations anciennes et modernes 247

J

Le jardin des Plantes. — *Gaston Barthe*. . . 201

L

La lune et le mauvais temps 123
Locomotives du chemin de fer à navires de Chignecto 135

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les lions à l'hippodrome. — *G. Questel* . . . 18
Le lever du soleil. — *J. V.* 20
Le lait. — *Th. Diémert* 304
Le lavage des fraises 264
Le lac d'Annecy. 239
Lampes électriques sans platine 257
Le Lendit. — *G. Brunel*. 113

M

Mouvement des étoiles. 85, 101
Moteur hydraulique (nouveau) 100
Moteurs électriques. 130, 151, 176
Manutention de la houille aux Etats-Unis. . . 145
Magnétometre Fortin. — *Louis Janson*. . . . 181
Monuments megalithiques. 182
Machine dynamo electrique à manège . . 226, 248
Machine élevatoire aux Indes.— *Louis Meyran*. 252
Métal anti-friction (Composition d'un) 128
Moisissure des plantes d'appartements. . . . 190
Métal pour balles de fusil (nouveau) 7
Manière ingénieuse de confectionner un mètre 184
Les Mulots. 184
Multiplication des mouches 331
Microbe du froment 331
Monnaies Gallo-romaines 331

N

Nouvelles météorologiques. 214 238, 263, 287, 311, 335
Nettoyage des vieilles éponges. 108
Nettoyage des cols d'habits 190

O

Un orgue électrique. — *Robert Mauduit* . . . 97
L'odyssée d'un pigeon voyageur. — *G. B.* . . 259
Les oscillations de la tour Eiffel 7
Observations astronomiques. 14, 47, 79, 111, 142 164, 189, 211, 235, 260, 286, 310, 322 354
L'observatoire marégraphique de Marseille. . 33
L'origine de l'or et les courants telluriques. — *G. Sutherland* 53, 69
L'Observatoire de la Tour Saint-Jacques. — *G. de Chamoisel* 337

P

Le Perspectographe. — *Jules Jarlot* 121
Les plans en relief des Invalides. 22
Projectiles des fusils de petit calibre (Les effets de). — *J. Jaubert*. 27, 41
Les poissons de la Seine. 309
Procedé pour donner au bois l'aspect de l'ébène. 128
Piqures de cousins et guêpes. 128, 184
Pomme de terre (emploi de la) 128
Procédé pour couvrir le fer d'une couche noire inaltérable. 143
Le palsiphone 231
Porte-plume à pompe 231
Pince à machoires mobiles. 308
Un perforateur rapide 43
La production et la consommation du papier . 183
La petite République du monde entier (la plus)- 184
La pêche à Terre-Neuve 257
Un pont de bateaux. 331
Pêche aux harengs. 331
Le portélectric. — *Richard Lemareyan*. . . . 129
Les piles de G. Trouvé. 278, 298, 321
Propriété des quelques végétaux. 283

R

Les récoltes 302
La rage 12
Recherches sur l'évaporation. 38
La rage en 1890. 331
Le recensement 296

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES *par Paul Hisard* :

Le pont aux ânes 15
La pression atmospherique. 46
Les figures magiques. 78
Une machine à vapeur. 141
L'hirondelle apprivoisee 168
Le pois sauteur. 192
Ascencion de l'eau dans une carafe vide. . . 216
Le bâton microphone. 240
Le miroir à dessin. 264
Illusion d'optique 277
Balance de precision. 301
Fontaine filtrante 325

S

Sports athlétiques (La Vélocipédie). — *R. Simson* 173
Les sauterelles et leurs invasions en Algerie. — *G. Questel*. 289
Sous les eaux. — *H. de La Blanchère* 11, 45, 77, 109, 138, 157, 185, 233, 253, 307, 327
Société de geographie 29, 160
Societé astronomique 126
Savon pour metaux 30
Sirop de framboises. 306
Souffleur à vapeur d'eau. 147
La situation agricole. 43
Stations météorologiques (les plus hautes) . . 184
Statistique télégraphique. 239
Un scrutateur electrique. 257
Le seigle enivrant 275

T

Tableau des affections les plus fréquentes et des moyens efficaces de les combatre 118
Travail musculaire de l'homme 139
Tribune des lecteurs 159, 179
Le tabac. — *Georges Berte* 195, 232, 255
Tuberculose (guerison de la). . . 197, 222, 244, 268
Tramways tubulaires souterrains. — *L. Knab*. 5
La temperature à la surface des sols accidentes. 10, 54
Une trombe à Paris 30
La theorie atmosphérique des aurores polaires 50
La Tamise empoisonnée. 311
Taches de nitrate d'argent sur le linge. . . . 108
The (moyen pour éprouver le) 306
La toupie jet d'eau. 258
Le transport des blessés 297

V

Le vin de figues. 175
Les vignobles français 261
Le verre. — *Th. Diemert* 313
Vernis photographique à l'épreuve de l'eau. . 143
Vin naturel (recette pour connaître le) 263
Volcan (un nouveau). 43
Le vélocipede flottant. 331

Z

Le zinc attaqué 7

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE PAR ORDRE DE MATIÈRE

Astronomie. Météorologie, Physique du Globe.

La Température à la surface des sols accidentés . . . 10 54
Bulletin météorologique . . . 13,31, 63, 95, 127, 165, 191, 212, 237, 262, 288, 312 336
Observations astronomiques . . . 14,47,79,111.142,165,189,211,235,260,286, 310, 322 354
Le lever du soleil. — *J. V.* . . . 18
Une trombe à Paris . . . 30
Recherches sur l'évaporation . . . 38
La théorie atmosphérique des aurores polaires . . . 50
L'origine de l'or et les courants terrestres. — *G. Sutherland* . . . 53 69
La Canicule. — *G. Brunel* . . . 319
L'heure légale . . . 326
Un nouveau volcan . . . 43
Les plus hautes stations météorologiques . . . 184
Le Magnétomètre Fortin. — *Louis Janson* . . . 181
Un bolide peint par Raphaël. — *Daubrée* . . . 193
Nouvelles météorologiques . . . 214, 238, 263, 287, 311, 335
Baromètre indicateur du temps. — *G. Brunel* . . . 273
Influence des forêts sur l'humidité du sol . . . 66
Mouvement des étoiles . . . 85, 101
Le dernier hiver . . . 98
Le climat du Pamir . . . 103
La lune et le mauvais temps . . . 123
L'Observatoire de la Tour Saint-Jacques. — *G. de Chamoisel* . . . 337
Les communications terrestres entre les continents. — *E. Blanchard* . . . 350

Agriculture, Acclimatation, Élevage, Viticulture, etc.

L'Agriculture de l'avenir. — *Emile Gautier* . . . 1
Le blé et le pain . . . 26
Destruction du ver blanc . . . 326
La situation agricole . . . 43
Chaires d'agriculteurs vacantes . . . 43
Les vignobles français . . . 261
Les récoltes . . . 302
Le vin de figues . . . 175

Anthropologie et Ethnographie.

Exposition Thibétaine . . . 86

Aéronautique.

Accidents de ballons . . . 283

Arts industriels, Fabrication, Technologie.

La conservation des viandes . . . 265
Emploi et fabrication du verre perforé. — *L. Knab* . . . 115
Le verre. — *Th. Diémert* . . . 311

Biologie, Histologie et Micrographie.

Microbe du froment . . . 331
L'autotomie (Histoire de la lutte pour l'existence). — *A. Debrolles* . . . 249

Chimie générale.

Le zinc attaqué par les briques . . . 7
Un nouvel alliage . . . 282

Electricité pure et appliquée.

Blanchimient électrique . . . 7
Un scrutateur électrique . . . 257
Lampes électriques sans platine . . . 257
Machine dynamo électrique à manège . . . 226 248
Les piles de Gustave Trouvé . . . 278, 298 321
Le portélectric. — *Richard Lemareyan* . . . 129
Les moteurs électriques . . . 130, 151 176
La foudre et le téléphone . . . 159

Génie civil.

Les tramways tubulaires souterrains. — *L. Knab* . . . 5
Les oscillations de la Tour Eiffel . . . 3
Un perforateur rapide . . . 47

Géographie, Voyages, Missions scientifiques, Océanographie.

L'observatoire marégraphique de Marseille . . . 33
Le lac d'Annecy . . . 239
Ascension scientifique au mont blanc. — *Janssen* . . . 71, 90 106

Inventions nouvelles.

L'éléphant mécanique. — *Georges Questel* . . . 25
Appareils de sauvetage en cas d'incendie. — *Louis Meyran* . . . 155
Souffleurs à vapeur d'eau . . . 147
Guide pneumatique . . . 178
Appareil pour moucher les lampes . . . 179
L'écuyere. — *Georges Questel* . . . 208
Le palsiphone . . . 231
Porte-plume à pompe . . . 231
Bibliothèque incombustible . . . 236
La toupie jet d'eau . . . 258
Bec amiante . . . 284
Bidon commode . . . 284
Le général . . . 284
Pince à machoires mobiles . . . 308
Etiquette à tige . . . 330

Mécanique et Grands Travaux.

Les lions à l'hippodrome. — *G. Questel* . . . 18
A propos de l'horloge de Strasbourg. — *Ed. Blot* . . . 19
Un chemin de fer gigantesque . . . 184
Un chemin de fer aérien . . . 238
Machine élévatoire aux Indes. — *L. Meyran* . . . 252
Un nouveau moteur hydraulique . . . 100
Un orgue électrique. — *R. Mauduit* . . . 97

Médecine, Hygiène, Physiologie.

La rage à Paris . . . 12
Le lait. — *Th. Diémert* . . . 304
La digestion chez l'homme . . . 335
Piqûres de cousins, guêpes, etc . . . 184
La guérison de la tuberculose. — *Dr Lannelongue* . . . 197, 222, 244, 268
Le jardin des plantes. — *Gast. Barthe* . . . 201
Les inoculations anciennes et modernes . . . 247
La desinfection à Paris . . . 293
L'Anesthésiation. — *J. Jaubert* . . . 309
Le dénouement du drame de Montereau. — *Docteur X* . . . 81
Travail musculaire de l'homme . . . 139
La greffe du Cancer. — *Cornil* . . . 171
Les eaux minérales naturelles. — *Th. Diémert* . . . 176 225
Tableau des affections les plus fréquentes et des moyens efficace de les combattre . . . 118
Biométrie (Note sur la). — *H. Baraduc* . . . 346

Photographie.

Cours de photographie. — *Ed. Grieshaber fils* . . . 28 61, 92, 123, 153, 186, 283
Concours de photographie . . . 154
Vernis photographique à l'épreuve et l'eau . . . 143

Physique générale.

La chaleur. — *De Vaulabelle* . . . 211

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Recettes et procédés utiles.

Nouvelle peinture à l'huile. 29
Savon pour métaux. 30
Corps lumineux dans l'obscurité. 39
Dorure du cuivre par frottement. 44
Colle pour étiquette. 44
Le gaz à l'eau. 44
Graisse pour empêcher les robinets de fuir. . 44
Notes pratiques sur l'aluminium. 44
Le goût du café. 108
Nettoyage des vieilles éponges. 108
Taches de nitrate d'argent sur le linge. . . . 108
Procédés pour donner au bois l'aspect de l'ébène 128
Piqûres de cousins. 128
Emploi de la pomme de terre. 128
Composition d'un métal anti-friction. 128
Procédé pour couvrir le fer d'une couche de noir inaltérable. 143
Une éponge brosse à habits. 152
Manière ingénieuse de confectionner un mètre 184
Moisissure des plantes d'appartement. . . . 190
Nettoyage des cols d'habits. 190
Recette pour connaître le vin naturel. . . . 263
Un bon désinfectant. 263
Le lavage des fraises. 264
Empesage du linge de toilette. 275
Conserve de pommes. 275
Boisson raffraîchissante 283
Bière de ménage. 306
Moyen pour éprouver le thé 306
Sirop de framboises 306
Conserve de miel. 306
Pour blanchir la cire. 306
Eau de roses pour la toilette. 306

Récréations scientifiques.

Le pont aux ânes 25, 15
La pression atmosphérique. 46
Les figures magiques. 78
Une machine à vapeur. 141
L'hirondelle apprivoisée 78
Le pois sauteur 192
Ascension de l'eau dans une carafe vide. . . 216
Le bâton microphone 240
Le miroir à dessin 264
Illusion d'optique 277
Balance de précision 301
Fontaine filtrante 325

Sciences naturelles, Zoologie, Botanique, Géologie.

Les mulots 184
Multiplication des mouches 331
Le tabac. — *Georges Berle*. 195, 232, 255
Le seigle enivrant. 2 5
Propriété de quelques végétaux. 283
Les sauterelles et leurs invasions en Algérie. — *Georges Queslel*. . . . . .
Datura Stramonium (Stramoine). — *Georges Berte* 36
Atrada Belladoda. — *Georges Berte* 58

Sciences mathématiques, Géodésie.

Le perspectographe. — *Jules Jarlot*. 121

Sciences militaires.

Nouveau métal pour balles de fusil. 7
Les plans en relief des Invalides. 22
Les effets des projectiles des fusils de petit calibre. — *J. Jaubert*. . . . . 27 et 41
Les chasseurs alpins. 88
Le Goubet. — *Villon*. 217
Le canon pneumatique à dynamite. 241
Le transport des blessés. 297
Un pont de bateaux. 334

Sciences préhistoriques, Paléontologie.

Les monuments mégalithiques. 182
Monnaies gallo-romaines. 334

Sociétés savantes, Congrès.

Académie de médecine.— *G de C.* 94, 162, 188, 285, 308, 334
Académie des sciences. — *G. de C.* 30, 60, 93, 125, 161, 187, 234, 259, 285, 309, 335, 356
Académie des inscriptions et belles lettres. — *G. de C.* — 29, 187, 285
Société astronomique de France. — *G. de C.* . 126
Société de Géographie. — *G. de C.*. 29, 160
Congrès des sociétés savantes de Paris et des départements. 60, 159

Statistiques.

La production et la consommation du papier 183
Statistique télégraphique. 239
La rage en 1890. 331

Variétés scientifiques

Sous les eaux. — *H. de la Blanchère*. 11, 45, 77, 109, 138, 157, 185, 233, 253, 307, 327

VARIA : Faits divers, Nouvelles scientifiques, Expositions, Sports Chasse, Pêche.

L'exposition de Moscou : — *G. Brunel* 49
Le Lendit. — *G. Brunel*. 113
Tribune des lecteurs. 159, 179
Sports athlétiques (la Vélocipédie). — *R. Simson*. 173
L'invention des billards 183
L'accident du Vésuve. — *Louis Derivière* . . . 209
L'odyssée d'un pigeon voyageur. *G. B.* 259
La Tamise empoisonnée. 311
La plus petite République du monde 184
La pêche à Terre-Neuve. 257
Une exposition de timbres poste. 282
Dons au musée du Louvre. 297
Pêche aux harangs 331

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires